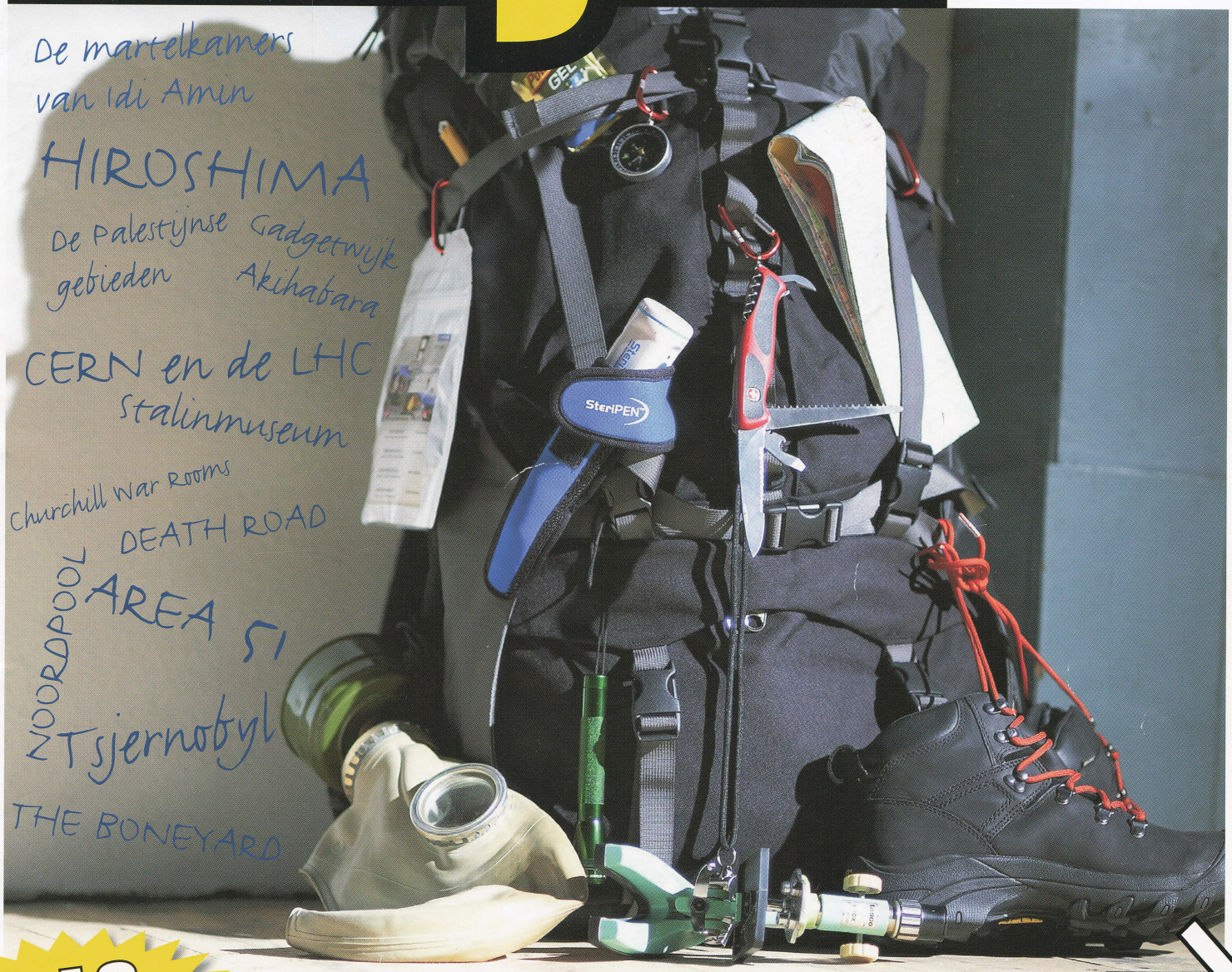
Kijk

Nr. ⑦ 2010
www.kijk.nl

Winkelprijs € 4,95
Abonnees € 4,25



de 16 beste

KIJK-reizen

pag. 15

TRIPS VOL WETENSCHAP, TECHNIEK EN AVONTUUR

> Groen bouwen 3.0: de meest vooruitstrevende plannen op de tekentafel > Hoe een archeologische vondst van onschatbare waarde bleek voor de deeltjesfysica > Complot: Paus Pius XII - heilig of Hitlers handlanger? > Voedingswetenschap: je weet niet wat je eet > Interview met bioloog Joris Koene: 'Slakken paren soms wel acht uur lang'

8 710841 500240 00710 AP

Hoogzwanger

Tekst **Tim van Ham**

De *Ophion Luteus* is een echte krachtpatser. Het indrukwekkende sixpack van deze sluipwesp is rond deze tijd van het jaar net zo gevaarlijk als het eruitziet. De wesp is namelijk in blijde verwachting en klaar om zich vast te grijpen aan een nietsvermoedende rups, haar legboor (niet op de foto) in haar slachtoffer te prikken, en er een eitje in te leggen. De spieren in het bovenlijf van de sluipwesp zijn extra groot, zodat haar poten sterk genoeg zijn om de 'draagmoeder' stevig vast te pakken. Als het eitje eenmaal is gelegd, ziet het er slecht uit voor de rups. De wespenlarve zal deze namelijk stukje bij beetje van binnenuit oppeuzelen. Het resultaat: een gestorven rups, een geboren wesp.

Edwin Brosens

EDITIE 07 2010

WETENSCHAP

Interview met Joris Koene 32
"Bij sommige slakken kan een paring, inclusief voorspel, wel acht uur duren. Daar maken we een opname van, dan kunnen we de saaie stukken versneld afspelen", aldus gedragswetenschapper Joris Koene over zijn onderzoek naar slakkenseks.

Zo dicht mogelijk op de vulkaan 54
Halverwege april legde de IJslandse Eyjafjallajökull met zijn aswolk het vliegverkeer in Europa plat. Amper twee weken eerder stond *thrillseeker* Sander Koenen oog in oog met het natuurgeweld. Een reportage.

Genetisch getemd 64
Kwispelende vossen, relaxte kippen en knuffelige buffels. Als het aan de wetenschap ligt niet eens zo heel absurd. Dankzij genen die de wildste dieren tam maken. KIJK legt uit hoe het werkt.

Zware metalen voor een vederlicht deeltje 72
Hoe een Romeins schip kan helpen met het oplossen van een van de grootste mysteries uit de deeltjesfysica. KIJK-redacteur Jean-Paul Keulen begeeft zich op de scheidslijn tussen archeologie en keiharde natuurkunde.

TECHNIEK

Groen bouwen 3.0 42
Gebouwen die zichzelf van stroom voorzien en de meest smerige rivieren en passant zuiveren. Verre toekomstmuziek, maar wel al te bewonderen op de tekentafel.

As het effe kan... 60
Half april ging het Nederlandse luchtruim vier etmailen op slot, vanwege het gevaar van de IJslandse aswolk. Een overdreven paniekreactie, of een broodnodige veiligheidsmaatregel? Een rondje deskundigen.

Planes... in space! 70
Onlangs schoot de US Air Force de X-37B naar de ruimte. Het Pentagon hult zich in stilzwijgen over het doel van dit onbemande ruimtevaartuig. Maar daar kunnen we wel naar raden. Amerika sleutelt al ruim vijftig jaar aan het perfecte ruimtevliegtuig. Een overzicht van de opvallendste *space planes*.

MENS & MAATSCHAPPIJ

De KIJK-reisgids 15
Je kunt natuurlijk je koffers pakken en voor een paar weken plaats nemen in een Spaanse strandstoel. Niets mis mee. Maar een beetje KIJK-man zoekt het verder, avontuurlijker, inhoudelijker, onbegaanbaarder, technischer, of ronduit gevaarlijker... Onze redacteuren gingen je voor en zetten de beste bestemmingen op een rij.

Je weet niet wat je eet 36
Voedsel is de basis van ons bestaan. Je zou dus zeggen dat je donders goed in de gaten hebt wat je eet, en hoeveel. Maar dan onderschat je de rol die bijvoorbeeld verpakkingen, je servies en je huisgenoten daarin hebben.

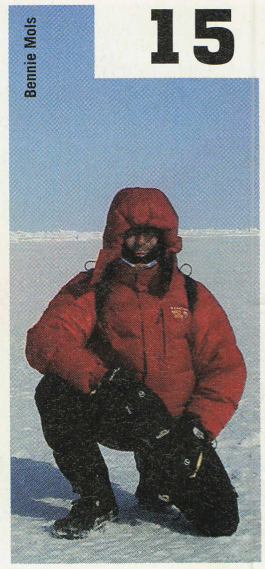
De andere KIJK op populisme 62
Velen zien in populisten als Geert Wilders en Silvio Berlusconi de belichaming van het kwaad. Schreeuwlelijken en onruststokers zijn het – en problemen oplossen, ho maar. Toch zijn er minstens vijf redenen om blij te zijn met populisme.

GESCHIEDENIS

De paus, de Führer en de Holocaust 26
Paus Benedictus XVI wil een van zijn voorgangers, Pius XII heilig laten verklaren. Maar was die Pius XII wel zo 'heilig', of kloppen de geruchten over zijn antisemitisme?

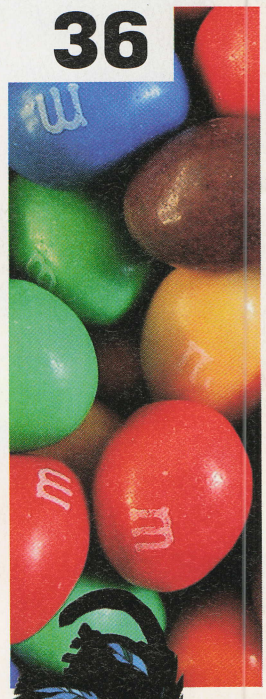
EN VERDER...

Shot 2
Nieuws 6
Ronald Giphart 13
Quote... Unquote 31
In 5 minuten kraaiachtigen 40
Tech-Toys 50
Boeken 69
Grote vragen 78
Volgende maand 80
Spot 82



Abonnee worden?

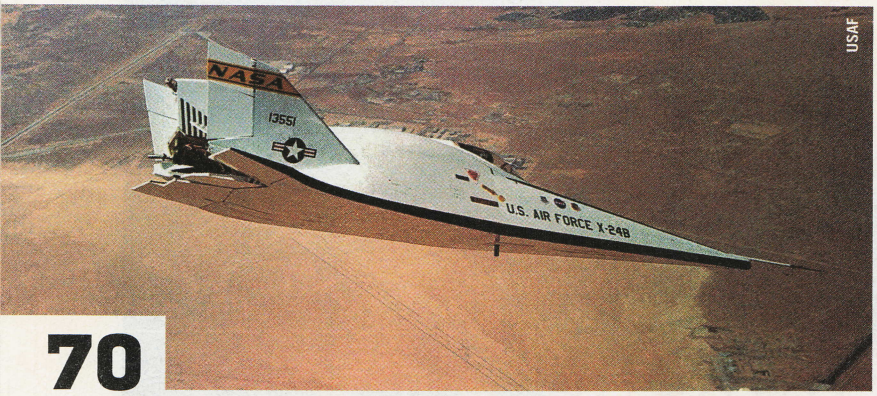
Kijk op pagina 52



Fotografie voorplaat: Iris Planting@Studio 5982, Styling: Christel Monteiro. Met dank aan: Bever Zwerfsport Amsterdam, Arc'Teryx, Keen, Bach

Fred Kelmpf/Nuss

54



USAF

70

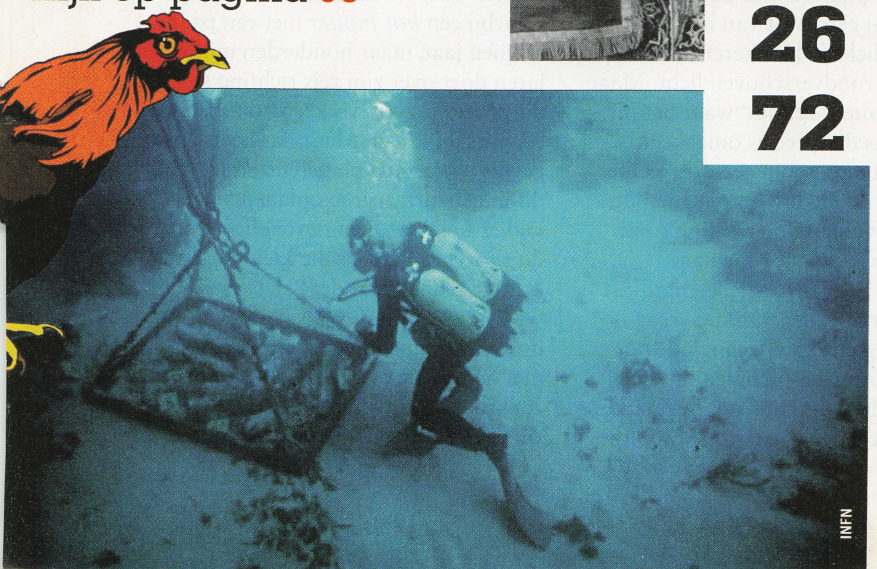
32

Cathy Lévesque

Mail & Win
boekenreeks *De wereld van de misdaad*
Kijk op pagina 69

EPA/ANP

26



INFN

72

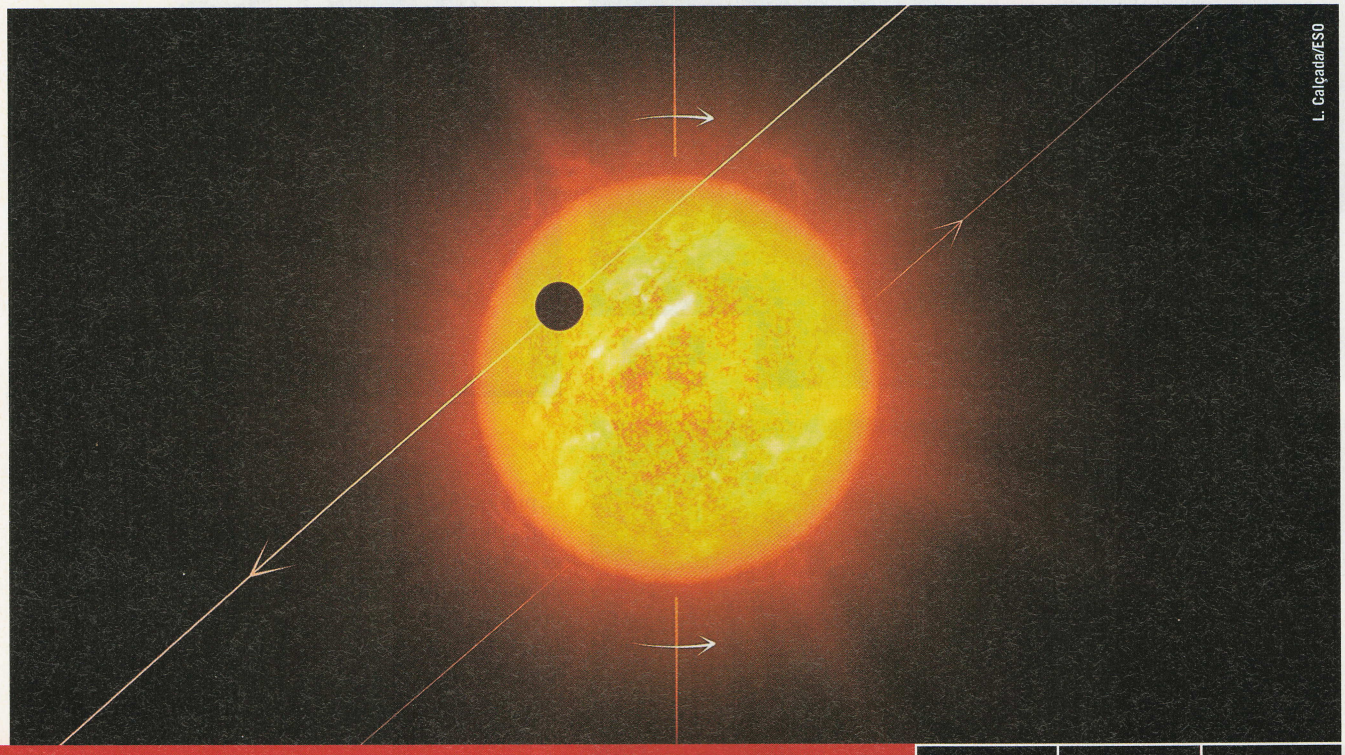
Mr. Pen, Studio 5982

Ik ga op reis en ik neem mee...

...pijl en boog en een lendendoek. Althans, als het aan mijn oma had gelegen toen ik een aantal jaren geleden op studiereis ging naar Burkina Faso. Want, zo waarschuwde mijn grootmoeder, (die haar leven vooral in en rond het Limburgse land had doorgebracht): 'Daar wonen allemaal wilden'.
Maar het Burkinese stamhoofd bij wie ik op bezoek ging, beschikte over een modernere zonnebril dan ik, en stond toen ik arriveerde mobiel te bellen met een stamgenoot. Een lendendoekje droeg hij wel, en als toilet werd geheel volgens verwachting een verdwaald struikje gebruikt. We dronken gierstbier en aten tô, een van maïsstengels gestampte pap. Met de regels van de etiquette was het stamhoofd ook bekend: hij zelf nam plaats in de brandende zon en bood mij een beschutte plek onder een lemen dak aan. En wild? Dat was hooguit het met veel ceremonieel aangeboden, onfortuinlijke afscheidscadeau... Een spartelende, met haar pootjes aan elkaar gebonden, hard kakelende kip. Ik, toentertijd nog overtuigd vegetariër, slikte de brok in mijn keel (deels vanwege het treurige lot van de kip, deels vanwege het prachtige gebaar) dapper weg en nam het ten dode opgeschreven beest in ontvangst. Nadat het gevogelte het minibusje van mijn reisgezelschap van pure angst had ondergescheten, belandde ze in handen van onze hoteleigenaar. De ochtend erop tijdens het ontbijt – ik nog treurend om de kip – hoorden mijn reisgenoten en ik het beest haar laatste kakel slaken en dat was dan dat. Huizenhoge krekels beklaagden die nacht haar lot. Of misschien ook niet, en was dat slechts een hallucinatie ontstaan door een combinatie van zonnesteek en gierstbier.
En jou, waarde lezer, gun ik hetzelfde. Geen hallucinatie, maar een avontuurlijke reis zoals hierboven omschreven. Naar de Costa's kun je tenslotte altijd nog. Daarom deze maand een heuse KIJK-reisgids. Let wel: enig lef, technisch inzicht en wetenschappelijke interesse vereist!

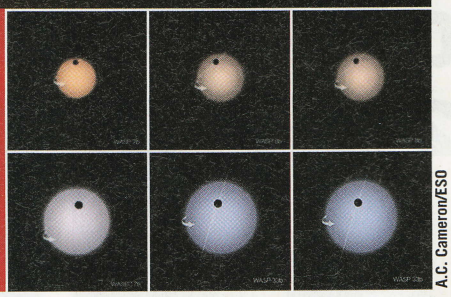
Vivianne Bendermacher
Hoofdredacteur KIJK
Reageren? Vivianne@kijk.nl

Tekst **Jean-Paul Keulen**, **André Kesseler** en **Tim van Ham**



L. Calçada/ESO

EXOPLANETEN GAAN IN VERKEERDE RICHTING ROND STER



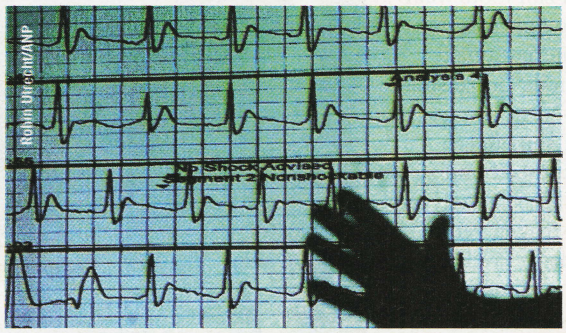
A.C. Cameron/ESO

Planeten beschrijven een baan rond een ster in dezelfde richting als die ster om zijn as draait. Zou je denken. Maar een zestal exoplaneten blijkt zich niet aan deze regel te houden. Zij bewegen in de tegenovergestelde richting als hun ster, meldt het European Southern Observatory (ESO). Dat is vreemd, want een ster en zijn planetenstelsel ontstaan uit dezelfde enorme wolk gas en stof. Zo'n wolk stort op een bepaald moment in, wordt platter en begint te draaien. Als zich in die schijf vervolgens een ster en planeten vormen, ligt het voor de hand dat de draairichting van de schijf zowel bepaalt hoe de ster in het midden om zijn as draait, als hoe de planeten rond die ster bewegen. Maar de zes planeten waar ESO over rapporteert, gaan dus de andere kant op, zich niets aantrekkend van deze mooie redenering. Vraag één: hoe weten we dat? Begin met je een ster voor te stellen die rechtsom om zijn as beweegt. Dan beweegt de linkerhelft van zo'n ster naar ons toe en de rechterhelft van ons af – en dat heeft merkbare gevolgen. Vanwege het Dopplereffect wordt namelijk de golflengte van het licht van de linkerhelft kleiner (blauwverschuiving) en de golflengte van het licht van de rechterhelft groter (roodverschuiving). Gaat er nu een normale planeet voor zo'n ster langs, dan hoort hij eerst wat van het blauwverschoven licht te blokkeren, en dan pas wat van het roodverschoven licht. Maar bij de zes 'buitenbeentjes' waar het hier om gaat, was dat precies omgekeerd. Conclusie: die passeren eerst de rechterhelft en dan de linkerhelft, en gaan dus in de tegenovergestelde richting rond hun ster dan je zou verwachten.
Vraag twee: hoe kan dat? Belangrijk bij het beantwoorden van die vraag is dat het hier gaat om zogenoemde *hot Jupiters*; enorme gasplaneten die zich ongewoon dicht bij hun ster bevinden. Het gangbare idee rond dit soort planeten is dat ze aanvankelijk op grotere afstand van hun ster ontstonden en daarna in een paar miljoen jaar tijd naar binnen toe migreerden. Alleen, zo zegt ESO: dan zou je de gangbare draairichting verwachten. Dus dit idee wordt tegengesproken door de hierboven omschreven waarnemingen. Astronomen denken daarom aan een andere theorie, waarbij een *hot Jupiter* niet een paar miljoen jaar, maar honderden miljoenen jaren doet over zijn reis richting ster. Bij dit proces is zo'n 'verkeerd-om-baan' wél een mogelijkheid. Maar dat heeft grote gevolgen voor de planetenstelsels waar dit in gebeurt, zegt exoplanetenjager Didier Queloz. "Een neveneffect van dit proces is dat het alle kleinere, aardachtige planeten in deze stelsels zou wegvagen." Oftewel: als het bovenstaande klopt, kunnen we de planetenstelsels met hete gasreuzen wel vergeten bij onze zoektocht naar een tweede Aarde. -JPK

Bronnen: ESO/Bad Astronomy Blog

AARDSE VERKLARING BIJNA-DOODERVARING?

Tussen de 11 en de 23 procent van de mensen die een hartaanval overleven, heeft een zogeheten bijna-doodervaring. Dat kan variëren van het zien van licht aan het einde van een tunnel tot het krijgen van een 'hemels' gevoel. Wetenschappers hebben misschien een nogal aardse verklaring gevonden voor dit fenomeen. Mensen die tijdens hun hartaanval een bijna-doodervaring beleven, hebben een hoger koolzuurgehalte in hun bloed, zeggen Sloveense onderzoekers. "Ik denk dat dit tot hallucinaties kan leiden, en die vormen een onderdeel van bijna-doodervaringen", aldus Zalika Klemenc-Ketiš van de Universiteit van Maribor tegenover *New Scientist*.
De wetenschappers onderzochten 52 mensen met een hartaanval. Hiervan hadden elf mensen een bijna-doodervaring. Deze hadden



meer koolzuur en minder kalium in hun bloed dan gemiddeld. Zaken als leeftijd, geslacht, opleidingsniveau, religie, angst voor de dood of geslikte medicatie hadden in het onderzoek geen effect op de onderzochte patiënten.
"We kunnen niet zeggen dat dit de enige verklaring is, maar het geeft een uitleg voor een gedeelte van het fysieke mechanisme dat kan leiden tot een bijna-doodervaring", houdt Klemenc-Ketiš nog een slag om de arm. Ze benadrukt dat verder onderzoek naar het onderwerp noodzakelijk is om meer te weten te komen over het verschijnsel. -TvH

Bronnen: New Scientist/PhysOrg.com

DEZE DIEREN ZIJN ÉCHT BIJNA UITGESTORVEN

Mede door toedoen van de mens staat een flink aantal dieren op de lijst van bedreigde diersoorten. Maar binnen deze lijst zijn verschillende gradaties aan te brengen. De Wildlife Conservation Society (WCS) heeft de *Rarest of the rare list* gepubliceerd; een lijst van dieren die het zeldzaamst van allemaal zijn. "Deze lijst geeft een momentopname van de meest bedreigde soorten ter wereld", zegt Kent Redford, directeur van WCS. Dus mocht je onderstaande dieren op vakantie tegenkomen, laat ze met rust. Want het zouden weleens de laatste kunnen zijn.

- ***De witkoplangoer.*** Hiervan leven nog precies 59 exemplaren, in Vietnam. En dat worden er alleen maar minder.
- ***Cubaanse krokodil.*** Deze leeft, zoals de naam al zegt, alleen nog in twee kleine gebieden in Cuba.
- ***Eumops floridanus.*** De grootste vleermuis van Florida. Werd in 2002 uitgestorven verklaard, maar er is toch nog een kleine kolonie gevonden.
- ***De Sumatraanse orang-oetan*** (zie foto). De populatie is de laatste 75 jaar met maar liefst 80 procent afgenomen.
- ***De grenadaduif.*** De nationale vogel van Grenada wordt ernstig bedreigd doordat zijn natuurlijke leefomgeving op het Caribische eiland steeds verder verdwijnt.
- ***De groenogige kikker.*** Hiervan zijn er nog maar een paar honderd over, denkt men.
- ***De hirola.*** Een bedreigde Afrikaanse antilope met de bijnaam Hunter's hartebeest.
- ***De madagaskarschildpad.*** Door illegale handel zijn er nog maar vierhonderd van deze schildpadden over.
- ***De grijze eilandvos.*** De kleinste vos van de Verenigde Staten leeft alleen nog in Californië.
- ***De vaquita.*** Oftewel de Californische bruinvis. Dreigt uit te sterven doordat hij vaak verdrinkt in visnetten. -TvH

Bron: LiveScience

KORT

Weg aleprobleem

Ale kan pas worden getapt als het vat twee dagen niet heeft bewogen. Vervelend voor Britten die bijvoorbeeld in een vliegtuig graag een *pint* van dit type willen nuttigen, maar gelukkig zegt brouwer Marston's een oplossing te hebben. Vervang de vislijm die in ale wordt gebruikt om het vertroebelen van de drank tegen te gaan door een zeewierextract, en het vat kan direct na verplaatsing al worden aangesloten. Weer een wereldprobleem opgelost.

Bronnen: World Drink Trends/New Scientist

Vouwbot

Op het lijstje huishoudelijke taken waar we graag een robot voor zouden inschakelen, staat 'handdoeken opvouwen' niet heel hoog. Toch hebben onderzoekers van de Universiteit van Californië een mechanische vouwer in elkaar weten te zetten. Wat deze robot zo bijzonder maakt, is dat hij handdoeken van verschillende afmetingen, kleuren en texturen op kan vouwen, ook als hij de lappen stof nog nooit heeft gezien. Dat is bijzonder, want handdoeken zijn 'vervormbare objecten', zoals dat in jargon heet. En daar hebben robots zoals we die nu kennen doorgaans veel moeite mee.

Bron: University of California - Berkeley

Verklaringsvondst

Het zal je maar gebeuren. Ben je als geschiedenisstudent voor je onderzoek door de archieven aan het ploegen, vind je ineens de originele, vermiste onafhankelijkheidsverklaring van Haïti. Dat overkwam Julia Gaffield van de Amerikaanse Duke-universiteit tijdens een bezoek aan de British National Archives. Hoe kan het dat het document in Groot-Brittannië werd gevonden, en niet in Haïti zelf of in Frankrijk, het moederland waar het eiland zich van losmaakte? Het idee is dat het museumstuk zijn bestemming bereikte via Jamaica, een buureiland van Haïti dat destijds in Britse handen was.

Bron: Duke University

Geen ijsvrij

Eén van de engste doemscenario's rond de klimaatverandering is wel het vooruitzicht dat de Golfstroom die Europa warm houdt, wordt stopgezet. Hierdoor zou in ons werelddeel een nieuwe ijstijd aanbreken, paradoxaal genoeg veroorzaakt door de temperatuurstijging op aarde. Nu kwam dit idee al vrij snel nadat het in 2005 werd geopperd op losse schroeven te staan, maar nieuwe NASA-metingen maken de theorie nóg onwaarschijnlijker. Die tonen namelijk aan dat de Golfstroom tussen 2002 en 2009 niet trager is geworden en tussen 1993 en 2009 zelfs 20 procent snéller is gaan stromen. Oftewel: die eskimojas hoef je voorlopig niet aan te schaffen.

Bronnen: ScienceNOW/JPL/NASA

ONDERZOEKERS MAKEN KOGELWEREND T-SHIRT

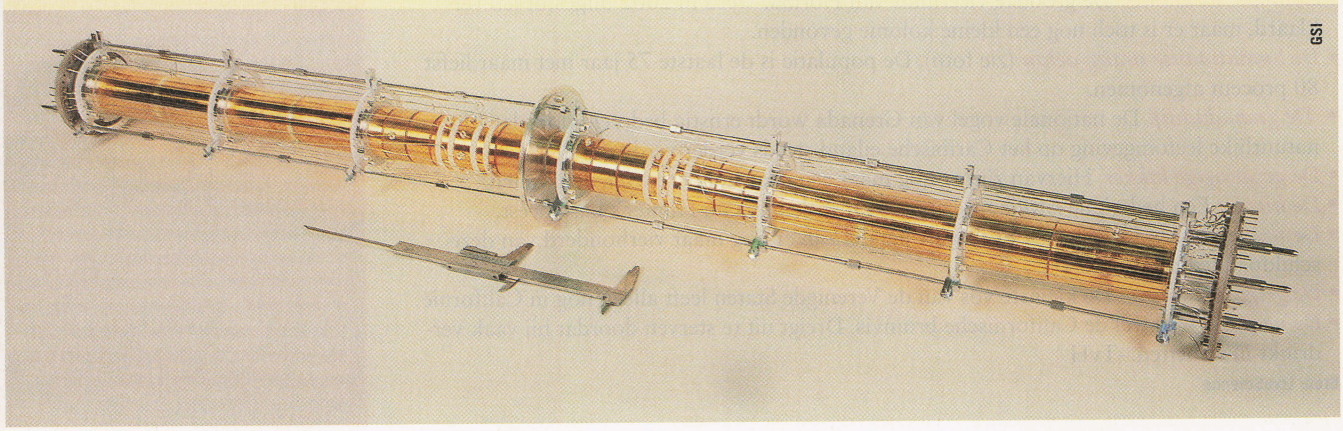
Bestaande kogelwerende vesten zijn loodzwaar en vooral in warme landen erg onprettig om te dragen. Daar besloot een internationaal team van onderzoekers, werkzaam aan de Universiteit van South Carolina, iets aan te doen.
Ze doopten een in stroken gesneden T-shirt in een boriumoplossing. De koolstof in het katoen bond zich daarbij aan het borium, waardoor de katoenvezels in koolstofvezels veranderden. Door de stroken vervolgens in een oven te verhitten, reageerde de koolstof weer met het borium, waarbij de stof veranderde in boriumcarbide, het op twee na hardste materiaal ter wereld dat ook wordt gebruikt in de bepantsering van tanks.
Het resultaat is een lichtgewicht, maar ondoordringbaar en toch flexibel stuk stof. Onderzoeker Xiaodong Li zegt: "De pantserplaten die we nu in kogelwerende vesten gebruiken, zijn vrij bros. De nieuwe boriumcarbidevezels zijn superelastisch, terwijl ze toch dezelfde sterkte en stijfheid hebben als de platen." Volgens de professor zou de nieuwe techniek ook heel geschikt kunnen zijn bij de productie van sterkere, lichtere auto's en vliegtuigen. -AK

Bronnen: University of South Carolina/PhysOrg.com

KLEINSTE KRACHT GEMETEN

Wetenschappers uit Australië en de VS zijn erin geslaagd om een kracht te meten van 174 yoctonewton, oftwel 174 miljoenste van een miljardste van een miljardste newton. Om een beetje een gevoel hiervoor te krijgen: we hebben het dan over de kracht die 580 watermoleculen op je hand uitoefenen, wat weer overeenkomt met minder dan een miljardste van een miljardste van een druppel. Kortom: een heel heel heel erg kleine kracht, ongeveer duizend keer zo klein als de kleinste kracht die men vóór dit experiment wist te meten.
De verantwoordelijke onderzoekers deden hun meting met behulp van een zogenoemde Penningval (zie foto). In een dergelijk, cilindervormig apparaat zweven in het midden een aantal geladen deeltjes, die op hun plek worden gehouden door een combinatie van magnetische en elektrische velden. In dit geval ging het daarbij om 60 ionen van het element beryllium. Deze deeltjes werden in de gaten gehouden met een laser, die van golflengte veranderde als de ionen ten gevolge van een kracht bewogen.
Op deze manier was men dus in staat om een kracht van 174 yoctonewton te meten. De betrokken onderzoekers hopen daar in de toekomst 1 yoctonewton van te maken door maar één berylliumion in de val te laten zweven. In hun (overigens op het moment van schrijven nog niet gepubliceerde) artikel over het experiment spreken ze verder de verwachting uit dat hun werk zal leiden tot "een nieuwe soort draagbare sensors, gebaseerd op gevangen ionen, die wetenschappers in staat zal stellen nieuwe domeinen te onderzoeken binnen de materiaalwetenschappen".
En ook als dat niet zo'n vaart zal lopen, blijft het een coole prestatie. Het vorige record met een factor duizend aanscherpen; kom daar maar eens om bij hardlopen of schaatsen. -JPK

Bronnen: arXiv.org/PhysOrg.com



NIEUWE RADAR KIJKT OM HET HOEKJE

Als je met een UAV een auto door een stad wilt volgen (Londen in dit geval) dan zijn er een heleboel blinde vlekken. De nieuwe radar van het Amerikaanse onderzoeksinstituut DARPA omzeilt dat probleem door de obstakels als een soort spiegels te gebruiken.

Radar is mooi. Radar is handig. Maar radar heeft ook zo zijn beperkingen. Een van de belangrijkste nadelen is dat er niks tussen het radarsysteem en het doel mag staan. *Line-of-sight* heet dat in goed Engels. Radargolven worden uitgezonden, vervolgens door bijvoorbeeld een vliegtuig teruggekaatst, en met die opgevangen echo wordt zo'n toestel dan zichtbaar op de radarschermen. Als er een auto door een stad moet worden gevolgd, is dat een probleem. De *line-of-sight* wordt steeds door allerlei gebouwen verstoord.

Het Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) probeert nu een radarsysteem te ontwikkelen dat de gebouwen als een soort spiegels gebruikt. Het vangt de door de muren en ramen weerkaatste signalen op en kan daaruit de radarsignatuur van een specifieke auto peuren. De Multipath Exploitation Radar (MER) is zo gevoelig dat hij twee auto's van hetzelfde merk en type uit elkaar kan houden. Door verschillen in de stand van bijvoorbeeld buitenspiegels of de positie van de radioantenne heeft elke auto zo zijn eigen 'vingerafdruk'.

Er wordt door het onderzoeksinstituut ook gewerkt aan een algoritme waarmee meerdere auto's tegelijk kunnen worden gevolgd. Volgens DARPA zijn er met het nieuwe systeem slechts drie met MER uitgeruste onbemande vliegtuigjes nodig om één of meerdere auto's door een stad van 1000 vierkante kilometer te kunnen volgen. -AK

Bron: New Scientist

CIJFERS

• 50
Percentage van beveiligingscamera's in de New Yorkse metro dat niet meer werkt.
Bron: TIME

• 259,60
Schatting in dollars van de productiekosten van het goedkoopste model iPad. Het cijfer is afkomstig van het marktonderzoeksbedrijf iSuppli, dat een van de gewilde Apple-gadgets uit elkaar haalde.

• 499
Winkelprijs in dollars van hetzelfde model iPad.
Bron: PhysOrg.com

• 22
Aantal pennen dat Barack Obama gebruikte bij het ondertekenen van zijn langverwachte *health care bill*. (Amerikaanse presidenten gebruiken graag zoveel mogelijk verschillende pennen bij het ondertekenen van belangrijke documenten om die vervolgens als cadeautjes weg te kunnen geven.)
Bron: TIME

• 714
Aantal executies wereldwijd in 2009, exclusief China, dat zijn niet onaanzienlijke 'score' op dit gebied geheim houdt.

• 0
Aantal executies in Europa in 2009, de eerste keer dat dit het geval was sinds Amnesty International is gaan bijhouden hoe vaak elk land per jaar de doodstraf voltrok.
Bron: Amnesty International

• 1,64 miljoen
Prijs in euro's van een origineel exemplaar van Schindler's List, de beroemde lijst met namen van uit concentratiekampen te redden Joden die de Duitse ondernemer Oskar Schindler opstelde tijdens de Tweede Wereldoorlog.
Bron: Ynetnews

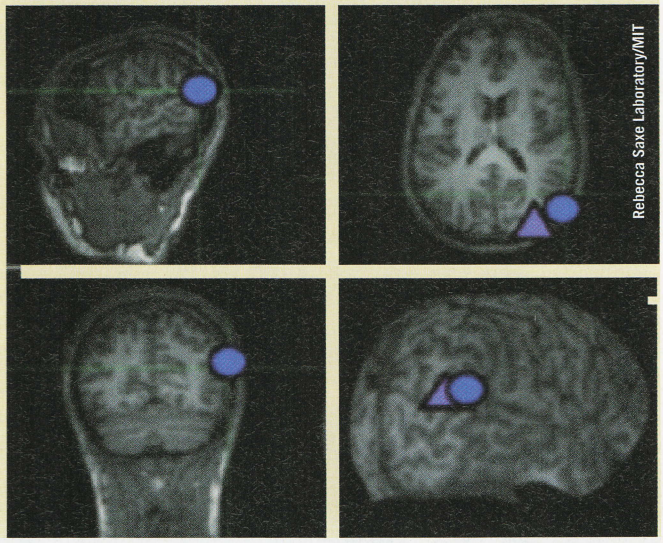
• 4
Aantal vrouwen dat zich tegelijkertijd in de ruimte bevond na de lancering van de spaceshuttle Discovery op 5 april 2010; een record.
Bron: SPACE.com

• 1.061.700
Score die de New Yorkse plastisch chirurg Hank Chien behaalde bij het computerspel Donkey Kong; een nieuw wereldrecord. Chien besloot in 2008 de inmidddels hoogbejaarde game fanatiek te gaan spelen met het idee dat zijn vaardigheden in de operatiekamer hem zouden helpen aan een indrukwekkende highscore.
Bron: amednews.com

MAGNEET BEÏNVLOEDT MOREEL OORDEEL

Of we een actie van een ander moreel acceptabel vinden of niet, heeft te maken met een bepaald gebiedje in de hersenen. En door dat gebiedje magnetisch te storen, kun je iemands oordeel beïnvloeden.
Dat blijkt uit een nieuw onderzoek, uitgevoerd aan het Massachusetts Institute of Technology (MIT) en de Harvard-universiteit. Hierbij kregen proefpersonen allerlei verhaaltjes te lezen, waarna ze een moreel oordeel moesten vellen over een personage in zo'n verhaaltje. Bijvoorbeeld: een man laat zijn vriendin over een brug lopen, terwijl hij weet dat die elk moment kan instorten. (De brug, niet de vriendin.) Hoe fout is die man bezig?
Rond deze verhaaltjes werden twee experimenten uitgevoerd. Bij het eerste werd bij de proefpersonen het hersengebiedje waar het om ging, de rechter temporo-pariëtale junctie (RTPJ), vóór de test 25 minuten lang behandeld met trans-craniële magnetische stimulatie (TMS). Bij het tweede kreeg hetzelfde gebiedje een TMS-'stoot' van een halve seconde te verstouwen op het moment dat ze een morele beslissing namen. Uit beide experimenten kwam hetzelfde resultaat naar voren: proefpersonen waarbij de RTPJ magnetisch werd gestoord, bleken minder goed in staat om een moreel oordeel te vellen dan personen waarbij de RTPJ met rust werd gelaten. In het bovengenoemde voorbeeld van de brug waren ze bijvoorbeeld vaker dan normaal geneigd om de actie van de man oké te vinden als de brug vervolgens niet instortte. (Wat natuurlijk krom is; het feit dat de vriendin uiteindelijk niets overkomt, maakt de actie van de man niet minder verwerpelijk. Hij kon immers van tevoren niet weten wat het resultaat zou zijn.)
Experimenteel psycholoog Sarah-Jayne Blakemore zegt op de BBC-site dat ze de resultaten van haar Amerikaanse collega's intrigerend vindt. "Deze studie suggereert dat deze regio – de RTPJ – noodzakelijk is voor morele redeneringen. Wat daar vooral interessant aan is, is dat dit gebiedje zich pas laat ontwikkelt; in de tienerjaren en daarna. Een logische volgende stap is nu om te kijken of en zo ja hoe de moraal zich ontwikkelt tijdens het opgroeien." -JPK

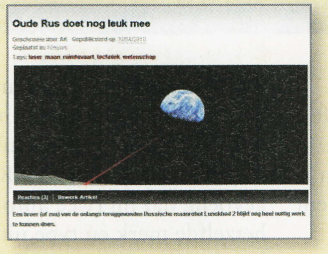
Bronnen: PNAS/MIT/BBC News



KIJK.nl is vernieuwd!

- Een nieuwe, heldere en frisse vormgeving
- Volop sneak previews van verhalen in de volgende KIJK
- Voortaan extra veel links en filmpjes bij de KIJK-artikelen
- Uiteraard elke dag nieuwsberichten, vers van de redactievloer
- Discussiëren met andere lezers op het forum

Onze verre, verre voorouders namen het blijkbaar niet zo nauw. Uitgebreid genetisch onderzoek toont namelijk aan dat de mens zich minimaal twee keer heeft voortgeplant met een andere soort, zoals de Neanderthaler.
http://www.kijk.nl/nieuws/mens-gingen-vreemd-met-andere-soort



Een team van de Universiteit van Californië is erin geslaagd om een laserstraal op de reflector van een veertig jaar oude, Russische maanrover te mikken en een signaal terug te krijgen.
http://www.kijk.nl/nieuws/oude-rus-doet-nog-leuk-mee

Onlangs verkondigde de beroemde, aan een rolstoel gekluisterde natuurkundige Stephen Hawking dat buitenaardse wezens vooral een gevaar vormen voor de aarde. Een greep uit de reacties daarop van andere wetenschappers.
http://www.kijk.nl/nieuws/hawking-kijk-uit-voor-aliens

Bezoek www.kijk.nl! Op de hoogte blijven van alle updates? Abonneer je via de site op onze RSS-feed of volg ons op Twitter (@KIJKredactie).

ONDERZOEK: MUZIEKINDUSTRIE BETER AF ZONDER DRM

Alfredo Daniel Rezinovsky/ CC-BY-SA 2.5 Argentina

Muziekbestanden met allerlei beperkingen die ongeoorloofde verspreiding moeten tegengaan: irritant zijn ze zeker. En volgens een nieuwe studie schiet de muziekindustrie er netto ook nog eens weinig mee op.
De term *digital rights management*, oftewel DRM, wordt gebruikt voor "elke technologie die voorkomt dat digitale content wordt gebruikt op manieren die niet gewenst of bedoeld zijn door de verstrekker van die content". In het verleden werden zo bijvoorbeeld muziek-cd's beschermd tegen kopiëren, maar daar zijn grote platenbedrijven als Sony en EMI inmiddels mee opgehouden. Betaalde downloads kunnen wel nog een dergelijke bescherming hebben, maar volgens de wetenschappers Rajiv Sinha, Fernando Machado en Collin Sellman is het beter om ook daar vanaf te stappen.
Zij kwamen tot dat standpunt op grond van twee studies, gedaan onder meer dan tweeduizend studenten. Met deze informatie maakten ze een schatting van de invloed van DRM-beperkingen op de bereidheid van de consument om te betalen voor digitale muziek en op de winst die ermee kan worden gemaakt. Hun conclusie: "Ondanks de voordelen van bepaalde DRM-beperkingen heeft het afschaffen van DRM netto een positieve invloed op zowel de winst die de muziekproducent maakt, als het welzijn van de consument."
De onderzoekers geven hier twee redenen voor. Ten eerste is er als DRM wordt afgeschaft een "afname in de neiging tot piraterij" bij de zogenoemde *hardcore pirates*, waarvan volgens Sinha en collega's ook nog eens een deel zal veranderen in betalende klanten. Ten tweede zal de minder fanatieke muziekconsument meer digitale muziek kopen, omdat hij er zonder DRM meer mee kan.
Voorwaarde voor dat laatste is dan wel dat de prijs van betaalde digitale muziek wordt geoptimaliseerd, stellen de onderzoekers. In een e-mail aan KIJK noemt Sinha een bedrag van "ongeveer 69 [dollar]cent per nummer" ideaal. -JPK

Bron: Journal of Marketing

VERSPREIDING VOGELGRIEP NAM VLUCHT DOOR KOU

Mads Nogi/ANP

De manier waarop het vogelgriepvirus H5N1 zich in de winter van 2005-2006 in Europa zo snel kon verspreiden, was tot op heden een raadsel. Maar onderzoek van de Princetonuniversiteit en het Erasmus Medisch Centrum uit Rotterdam en heeft de snelle uitbraak wellicht verklaard. Watervogels krijgen de schuld.
De meeste H5N1-gevallen werden geconstateerd aan de rand van koude gebieden, waar de maximumtemperaturen tussen de 0 en 2 graden Celsius lagen. Dat is te begrijpen. Enerzijds hebben watervogels namelijk beschikbaar (en dus niet bevroren) zoet water nodig om te kunnen overleven. Maar anderzijds willen zij ook in de buurt blijven van hun broedplekken in het noorden van Europa, en dus niet helemaal naar bijvoorbeeld het warme Spanje vliegen. Hierdoor verblijven er 's winters grote hoeveelheden vogels in relatief kleine gebieden en is de 'bevolkingsdichtheid' hoog. En daardoor kon het virus zich eind 2005, begin 2006 zo snel verspreiden. Met deze wetenschap denken de onderzoekers dat het in de toekomst makkelijker wordt om vergelijkbare ziekte-uitbraken te voorspellen en onder controle te krijgen. -TvH

Bron: Public Library of Science, via PhysOrg.com

Advertorial

WERK IN DE TECHNIEK

Niets zo veelzijdig als de techniek. Neem nou de baan van Niels van Rijsewijk (26). Na zijn studie Civiele Techniek/Watermanagement aan de Hogeschool van Amsterdam zorgt hij er nu voor dat de inwoners van waterschap Amstel, Gooi en Vecht geen natte voeten krijgen.

"Ik werk bij Waternet, op het interne ingenieursbureau. Waternet is het uitvoerende tak van het waterschap Amstel, Gooi en Vecht dat ervoor zorgt dat ons gebied, dat onder het NAP ligt, keurig droog blijft. Dat doen we bijvoorbeeld met watergebiedsplannen, die we elke tien jaar opstellen. Hierin worden de knelpunten en belangen binnen de polder geïnventariseerd. Naar aanleiding daarvan worden er maatregelen genomen, zoals het bouwen van nieuwe gemalen of stuwen. Doordat Waternet verantwoordelijk is voor zowel het opstellen als het uitvoeren van deze plannen, is mijn baan erg gevarieerd. De ene dag stuur ik de voorbereidingen aan voor het schetsen van een nieuw ontwerp, de dag erop overleg ik op locatie met mensen van de provincie of gemeente over de uitvoering hiervan. En daar komt mijn technische opleiding goed van pas. Je wordt tijdens de studie goed wegwijs gemaakt in de wereld van het waterbeheer, maar je krijgt ook een brede technische basis mee. Dus als ik nu in de polder een damwandje wil laten bouwen, kan ik aardig inschatten of het blijft staan of niet."

NIEUW ELEMENT GEMAAKT

Een team van Russische en Amerikaanse wetenschappers heeft een nieuw element weten te maken. Het heeft nog geen naam, bestaat slechts een fractie van een seconde en is 40 procent zwaarder dan lood. Elementen krijgen hun plaats in het periodiek systeem der elementen aan de hand van het aantal protonen, de positief geladen deeltjes in de atoomkern. Waterstof heeft er bijvoorbeeld één, helium twee, lood 82 en uranium 92. Uranium is het element met het hoogste aantal protonen dat in natuurlijke vorm voorkomt. Alles daarboven moet in laboratoria in elkaar worden geknutseld.

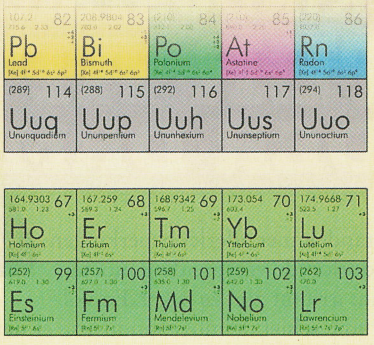
Met de ontdekking van het nieuwe element wordt het nare gat opgevuld dat was ontstaan na de ontdekking van de elementen 116 (ununhexium) en 118 (ununoctium). Beide werden in 2001 gemaakt in het Lawrence Berkeley National Laboratory van het U.S. Department of Energy.

De ontdekking van element 117 werd gedaan met behulp van een deeltjesversneller in het Joint Institute for Nuclear Research in Dubna, een stad 125 kilometer ten noorden van Moskou. 117 ontstond toen de wetenschappers calciumatomen in de versneller lieten botsen en fuseren met atomen van het radioactieve element berkelium. Voorlopig krijgt het nieuwe element de naam ununseptium, Latijn voor één-één-zeven. Het is instabiel en valt dus binnen een fractie van een seconde uit elkaar in lichtere elementen en allerlei andere deeltjes.

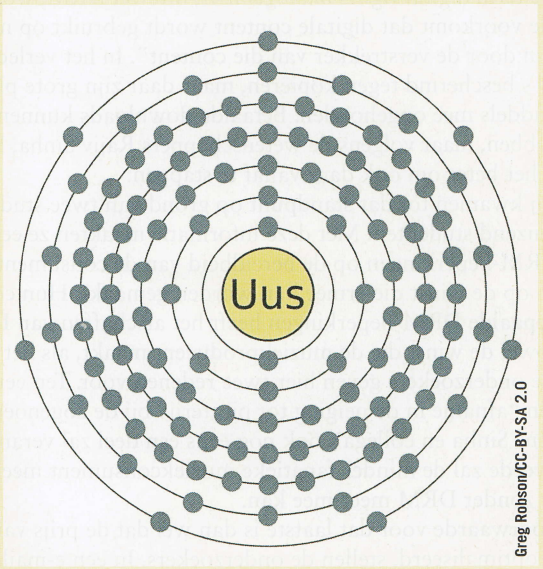
Er is overigens geen reden om aan te nemen dat het aantal elementen beperkt zal blijven tot 118. De zoektocht gaat door en zal ongetwijfeld leiden tot nieuwe, nog zwaardere elementen. Verwacht wordt dat die wel stabiel zullen zijn en zomaar over heel verrassende eigenschappen zouden kunnen beschikken.

In het artikel 'Zware jongens', KIJK 6/2009, kun je meer lezen over de zoektocht naar superzware elementen. -AK

Bron: New York Times



▼ Het pas ontdekte element met atoomgetal 117 heeft in zijn kern 117 protonen en 176 of 177 neutronen. Rond deze kern bevinden zich 117 elektronen, verdeeld over zeven elektronenschillen.



Greg Robson/CC-BY-SA 2.0

COLADRINKERS MAKEN MINDER ZAADCELLEN

Drink je meer dan een liter cola per dag? Dan bevat je sperma waarschijnlijk minder zaadcellen. Dat is de conclusie van een Deens onderzoek dat de gegevens bestudeerde van 2554 jonge mannen. Die ondergingen in de periode 2001-2005 een medisch onderzoek voor militaire dienst, waarbij ze onder andere ter plekke een 'kwakje' moesten produceren en inleveren. Ook vulden ze een enquête in, die vragen bevatte over voeding en levensstijl.

Uit deze data bleek dat er geen verschil is tussen mensen die weinig cafeïne binnenkrijgen en geen cola drinken enerzijds, en mensen die een 'gemiddelde' cafeïne-inname hebben (101 tot 800 milligram per dag) en dagelijks minder dan een liter cola drinken anderzijds. Maar het sperma van de echt fanatieke colagebruikers, die elke week meer dan 7 liter van het spul wegklokken, bevat aanmerkelijk minder zaadcellen dan dat van de de matigere drinkers: 40 miljoen stuks per milliliter in plaats van 55 miljoen.

Dat verschil ligt in elk geval niet aan de cafeïne, stellen de onderzoekers. Wat er dan wel achter zit, is nog niet duidelijk. Is een ander cola-ingrediënt verantwoordelijk? Speelt het gegeven dat mensen die buitensporig veel cola drinken er ook voor de rest niet zo gezonde gewoontes op na houden een rol? Of is er een dieper liggende oorzaak, die er zowel voor zorgt dat iemand meer cola gaat drinken, als dat de kwaliteit van zijn sperma achteruit gaat? (Zo is eerder stress gelinkt aan zowel een slechtere spermakwaliteit als een verhoogde colaconsumptie.)

Kortom, het mag er dan op lijken dat mensen die veel cola drinken minder zaadcellen aanmaken, maar het is nog allesbehalve zeker dat de cola daar dan ook de oorzaak van is. Al stikt het natuurlijk weer van de nieuwsmedia die zich niet bezighouden met dat soort nuances. Een snelle Google-zoekopdracht levert onder meer de volgende koppen op: 'Cola verlaagt hoeveelheid sperma', 'Cola slecht voor vruchtbaarheid mannen', 'Minder vruchtbaar door cola'... Zucht. -JPK

Bronnen: American Journal of Epidemiology/PhysOrg.com

Voor de goede orde...

In het artikel 'Hoe word je een wereldrijk?' (KIJK 5/2010) ontbreekt in het kadertje 'Nuttige dieren' (pag. 63) het paard! Deze bepaald niet onbelangrijke grote, domesticeerbare, plantenetende diersoort is per ongeluk weggelaten in de opsomming van 'De grote vijf'. Met dank aan Thijs Meijerink.

Giphart Giphart Giphart Giphart Giphart Giphart Giphart Giphart Giphart Giphart

Sexperts

Afgelopen weekend bezocht ik in het kielzog van een collega-schrijver bij toeval een Utrechtse studentenvereniging. Er kwam direct een lange, slungelige jongeman met in zijn gezicht opvlammende puistenkraters op me af. Hij had iets op zijn lever. Waarom ik voor KIJK toch altijd maar over seks schreef, was zijn blaffende vraag. Wat heeft dat nou met wetenschap te maken? Wetenschap gaat over eenvoudige basisvragen. Wat is het? Waar komt het vandaan? Hoe is het ontstaan? Hoe ontwikkelt het zich? Neem bijvoorbeeld een puisterige student. Dat is een individu van de diersoort *Homo sapiens*. Hij komt uit een baarmoeder en is ontstaan toen een zaadje zich bij een eitje binnendrong. Het zaadje en het eitje waaruit hij ontstond, zijn op hun beurt ook ontsproten uit een geslaagde zaad-eipenetratie. Miljoenen generaties zaadjes en eitjes voor hen hebben zich op die manier weten voort te planten. En de kans is redelijk groot dat het ook de slungelige student lukt om een van zijn miljarden zaadjes succesvol te laten samensmelten met een eitje. Het instrument hiervoor is seks, een van de motoren van de evolutie. Zonder seks kon de vraag waarom ik voor KIJK over seks schrijf niet worden gesteld.

En nu we het toch over dit thema hebben: onlangs mocht ik KIJKs Grote Science Sex Quiz 2010 presenteren. Ongeveer tweehonderd geïnteresseerden mochten vragen beantwoorden die de redactie van dit blad had uitgezocht. Doel: het vinden van De Sexpert 2010, de man of vrouw die het meest weet over dit fascinerende onderwerp. Dit bleek uiteindelijk een rustige, bedaagde onderwijsmedewerker van de Hogeschool Tilburg te zijn, waarmee tevens maar weer eens werd bewezen dat stille wateren diepe gronden kunnen hebben.

Speciaal voor KIJK-lezers zal ik hier een greep uit de vragen herhalen. Er valt geen prijs meer mee te winnen, maar de lijst kan natuurlijk dienen als oefenmateriaal voor KIJKs Grote Science Sex Quiz 2011. Handen bij de knop, hier gaan we.

Hebben vrouwen ook natte dromen? Is de penis van de mens de grootste van alle primaten? Is de mens de enige diersoort die plezier beleeft aan anale seks? Is een eicel met het blote oog te zien? Betekent peyronie een knik in de erectie? Schreeuwen nijlpaarden tijdens seks harder dan een opstijgende Boeing 747? Hebben mannen een G-spot? Kunnen apen masturberen op plaatjes uit *Playgirl*? Wegen de ballen van een blauwe vinvis 70 kilo? Hebben mussen duizend keer kleinere testikels in de winter, vergeleken met hun testikels in mei? Is polygamie in meer dan vijftig landen legaal? Zwemt een zaadcel 15 centimeter in een uur? Wordt een vrouw symmetrischer wanneer ze aan het ovuleren is? Hebben zwarte mannen vaker zogenaamde vleeslullen? Betekent bagpiping dat een man zich bevredigt met de oksel van een partner? Is sperma licht basisch? Gaan vrouwen onder de 45 vaker vreemd dan mannen onder de 45? Is Nederland het derde pornoproducerende land ter wereld? Schieten sommige mannetjesslakken penissen richting vrouwtjes?

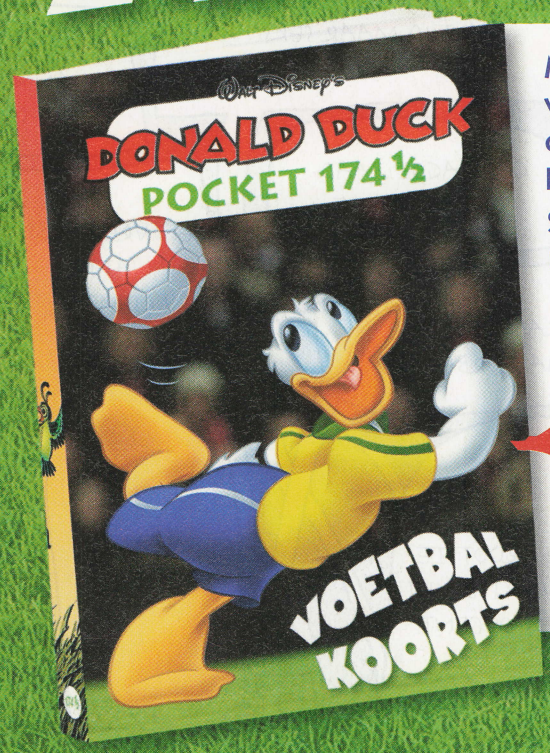
Luidt het antwoord op alle bovenstaande vragen 'ja' of 'nee'?

Ronald Giphart
Reageren? Giphart@kijk.nl

Mr.Pen, Keke Keukelaar

ADVERTENTIE

AANVALLUH!



Meer dan 250 pagina's voetbal! FC Duckstad op zijn best... Elf vastberaden spelers gaan de groene grasmat op met maar één doel voor ogen: het doel van hun tegenstander!

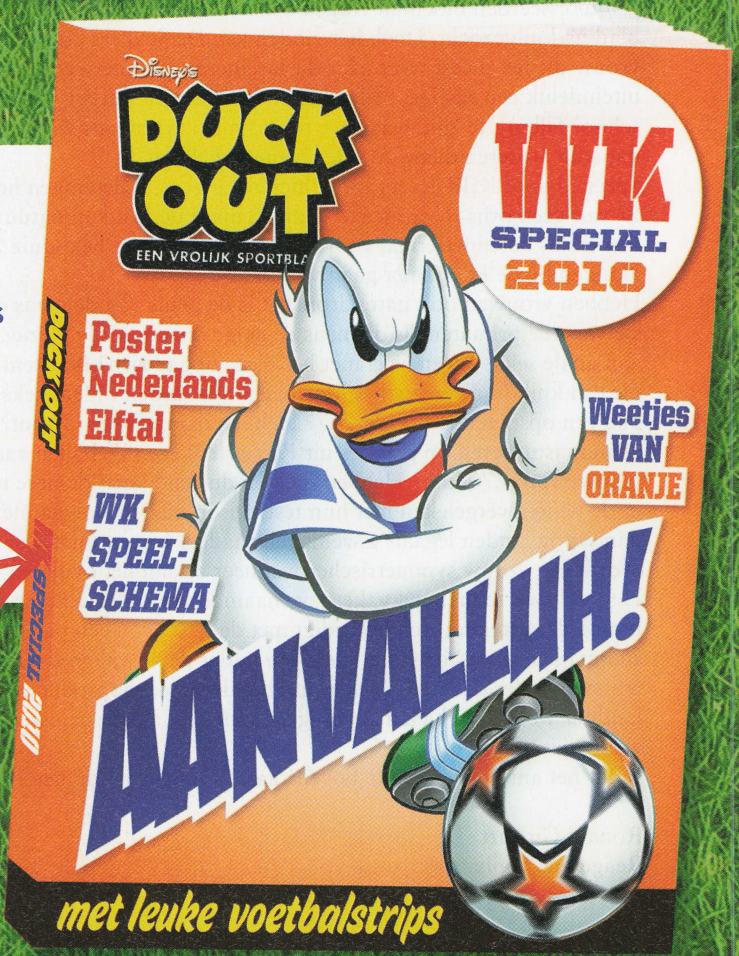
Nu in de winkel voor € 4,95!

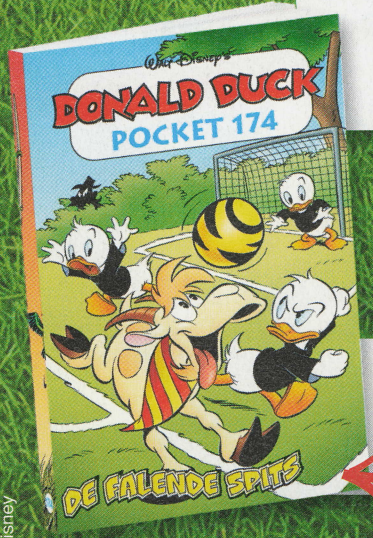
P.S. VOOR DE VERZAMELAARS: DEZE POCKET IS ONDERDEEL VAN DE RUGTEKENING!

In deze WK special o.a.:

* voetbalstrips
* puzzels
* interviews met Oranje-spelers
* voetbalmoppen
* grote WK-poster
* 124 pagina's

Nu in de winkel voor € 5,95!





Nu in de winkel voor € 4,95!

©Disney

Online scoren? Kijk op www.duckstadshop.nl

De KIJK-reisgids

16 PLEKKEN WAAR JE ÉCHT GEWEEST MOET ZIJN

Natuurlijk, met Zuid-Frankrijk is niets mis. Maar voor de echte KIJK-lezer zijn er veel interessantere vakantiebestemmingen. Wat te denken van de Japanse gadgetwijk Akihabara? Of de Boliviaanse 'Death Road'? Kleine waarschuwing: niet alle plekken op de komende pagina's zijn even makkelijk te bereiken. Of even veilig.

Productie Jean-Paul Keulen

Foto: Iris Planting@Studio 5982. Styling: Christel Monteiro

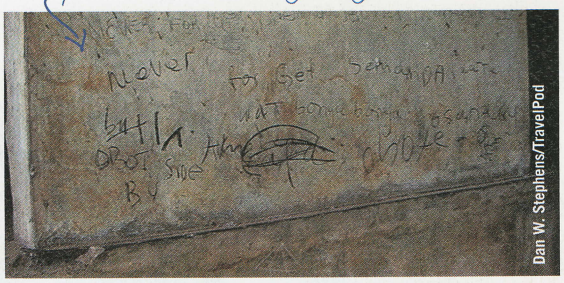
1 De martelkamers van Idi Amin > 2 CERN en de LHC > 3 Het Stalinmuseum > 4 Tsjernobyl > 5 Churchill War Rooms > 6 ALMA en de Atacamawoestijn > 7 The Boneyard > 8 De Palestijnse gebieden > 9 Formula Offroad in IJsland > 10 Gadgetwijk Akihabara > 11 Hiroshima > 12 Dealey Plaza > 13 Area 51 > 14 Het Noordpoolijs > 15 Museum of Flight > 16 Death Road > KIJKs reisverlanglijstje

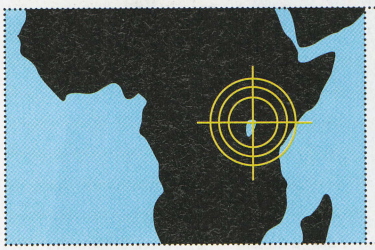
1 De martelkamers van Idi Amin

Dennis Rijnvis: "Menselijke botten en wanhopige teksten van gevangenen op de muren. Het zijn wat aparte bezienswaardigheden tijdens een vakantie. Maar bij mijn bezoek aan Oeganda kon ik er eigenlijk niet omheen. Marteling en moordpartijen waren dagelijkse kost in het land toen dictator Idi Amin er de scepter zwaaide. Volgens schattingen werden er tijdens het bewind van 'de Afrikaanse Adolf Hitler' tussen de 100.000 en 500.000 mensen gedood. De sporen van het geweld zijn nog op veel plaatsen zichtbaar, zo ook in Amins voormalige martelkamers onder Kabaka's Palace. Officieel zijn deze ondergrondse vertrekken geen toeristische attractie, maar de bewakers laten je er tegen een kleine betaling graag een kijkje nemen. De muren zijn bijna volledig beschreven door gevangenen die er hun laatste dagen doorbrachten. Op de grond liggen nog enkele botten, die volgens de gidsen van mensen afkomstig zijn. Maar zelfs op de meest idyllische plekjes van Oeganda spookt de geest van Idi Amin nog rond. Op het zonovergoten eiland Musuku in Lake Victoria had de dictator een vakantiehuisje, waar hij volgens de geruchten ook politieke gevangenen liet verdwijnen. Volgens de bewoners hebben de krokodillen rondom het eiland daardoor nog steeds een voorkeur voor mensenvlees."

Dan W. Stephens/TravelPod

Inscripties en botten van gevangenen


Dan W. Stephens/TravelPod



Locatie: Entebbe, Oeganda
Gevaarlijk? ✪✪ Idi Amin is inmiddels verjaagd en overleden, dus je hoeft niet bang te zijn om zelf in een martelkamer te belanden. Oeganda is echter nog niet overal even ontwikkeld. Ook moet je rekening houden met een beetje corruptie.
Moeilijk bereikbaar? ✪✪ Een reis naar Oeganda heeft natuurlijk meer voeten in aarde dan een tripje naar het Schwarzwald, maar er gaan rechtstreekse vluchten van Schiphol naar Entebbe. Bij het residentiële paleis hoef je alleen maar bij een van de bewakers te vragen naar de martelkamers.

Eindelijk in de LHC-tunnel!

2 CERN en de LHC

Jean-Paul Keulen: "Hij komt geregeld in KIJK voorbij: CERN's nieuwste deeltjesversneller LHC (Large Hadron Collider), die onder de Zwitsers-Franse grens protonen met extreem hoge snelheden op elkaar laat botsen. Nadat ik al heel wat artikelen had geschreven over de theoretische kwesties waar deze machine licht op zou kunnen werpen, vond ik het in de zomer van 2007 hoog tijd worden om 'het grootste experiment ter wereld' (toen nog in aanbouw) eens in het echt te zien. Indruk maakte vooral het 40 meter hoge experiment ATLAS, dat zich 100 meter onder de grond bevindt: de perfecte plek om jezelf héél klein te voelen. Bovendien kun je je verbazen over de absurde hoeveelheid technologie die is verwerkt in de versneller en de bijbehorende detectors. Geen wonder dat het zolang duurde voor de machine eindelijk kon worden aangezet. Verder gaf het natuurlijk een heel bijzonder gevoel om zelf eens in die befaamde, 27 kilometer lange, cirkelvormige LHC-tunnel te staan. Helaas is dat laatste inmiddels geen optie meer: bezoeken aan CERN blijven momenteel bovengronds, en een wandeling door de tunnel is nu de LHC 'draait' sowieso niet meer mogelijk."

Locatie: op (en onder) de Zwitsers-Franse grens
Gevaarlijk? ✪ Er zijn wat veiligheidsvoorschriften, maar eigenlijk kan er weinig mis gaan. Tenzij je die paniekverhalen over zwarte gaten gelooft.
Moeilijk bereikbaar? ✪ CERN is vanuit Genève makkelijk te bereiken met de bus. Kijk op http://outreach.web.cern.ch/outreach/visits/ voor meer info.

Hiroshima

Leo Polak: "Daar sta je dan, op de T-vormige brug in het centrum van Hiroshima die de bommenrichter van de Enola Gay op 6 augustus 1945 om kwart over acht 's ochtends in zijn vizier kreeg. Enkele seconden later begon de atoombom Little Boy aan zijn val van bijna 10 kilometer, om op zo'n 600 meter boven de stad te exploderen. Naar schatting 75.000 mensen werden letterlijk in een klap gedood, tienduizenden anderen zouden aan hun verwondingen of stralingsziekte overlijden. Hiroshima herrees uit zijn as en is nu een tamelijk aangename stad met iets meer dan 1 miljoen inwoners. Naast de brug die als richtpunt diende, staat de Genbaku Domu (Atoombomkoepel), de ruïne van een van de schaarse gebouwen die de nucleaire aanval overleefden. Een paar honderd meter verderop bevindt zich het Vredespark met allerlei gedenktekens, en een museum over de atoombom en zijn gevolgen. Dat is erg indrukwekkend, al vereisen sommige tentoongestelde zaken een sterke maag, zoals foto's van verminkte slachtoffers en bizarre, zwart geworen nagels."

Locatie: Hiroshima, Japan
Gevaarlijk? ✪ Hiroshima heeft een, laten we zeggen, nogal levendige uitgaanswijk, maar daar wordt de orde gehandhaafd door de Japanse maffia. Eigenlijk is het er net zo veilig als in de rest van Japan.
Moeilijk bereikbaar? ✪✪ Als je toch in Japan bent, mag je Hiroshima zeker niet overslaan. Met de snelste Shinkansen (de Japanse TGV heeft ook nog twee 'langzame' versies) duurt de reis vanaf Tokio zo'n vier uur, en vanaf Kyoto of Osaka slechts anderhalf uur.

De Genbaku Dome overleefde de bom
AFP/ANP

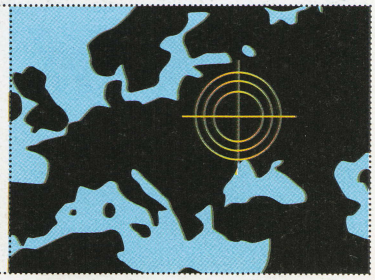
Tsjernobyl

André Kesseler: "Tsjernobyl kwam er zelf bizar genoeg nog redelijk goed vanaf toen een reactor van de nabij gelegen kerncentrale op 26 april 1986 een *meltdown* kreeg. De wind die in die nacht vanuit het zuidoosten blies, zorgde ervoor dat de meeste radioactieve troep op Pripjat terechtkwam. Die stad, waar toen 50.000 mensen woonden, werd een paar dagen later ontruimd en is sindsdien één van de bizarste plekken op aarde. Alles wat niet in vijf vuilniszakken paste, moest door de bewoners worden achtergelaten. De rest is in de loop der jaren gejat door mensen die ondanks de strenge beveiliging de radioactief besmette *exclusion zone* wisten binnen te dringen. Langzaam maar zeker heeft de natuur de stad ingenomen. Radioactief mos overwoekert de boulevards, op de dertiende etage van het hotel groeit vogelkers en allerlei diersoorten waaronder wolven en herten doen het er goed. Inmiddels zijn de stralingsniveaus zo laag dat je rustig in Pripjat en zelfs bij de beruchte reactor nummer vier rond kunt lopen."

KIJK-lezer Henk de Roos nam zijn lijfblad mee naar Tsjernobyl.
Henk de Roos

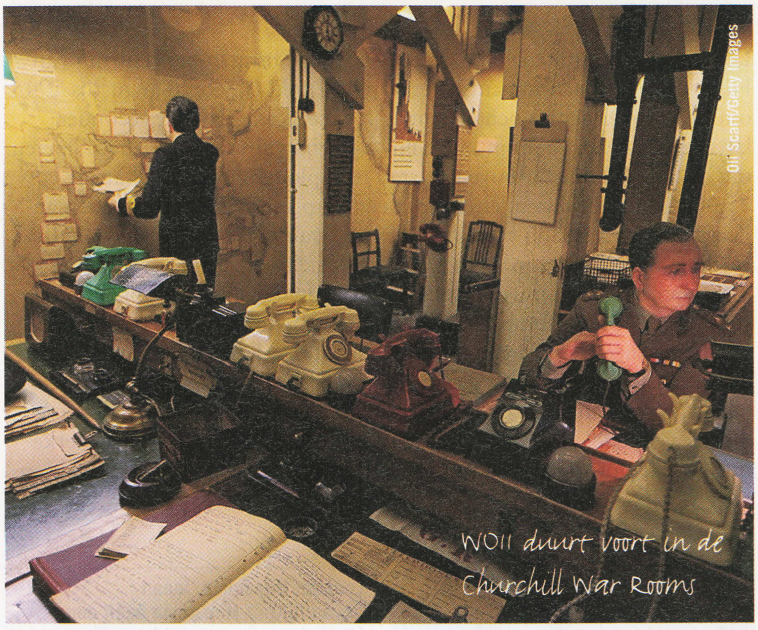
Ruïnes in Pripjat
André Kesseler

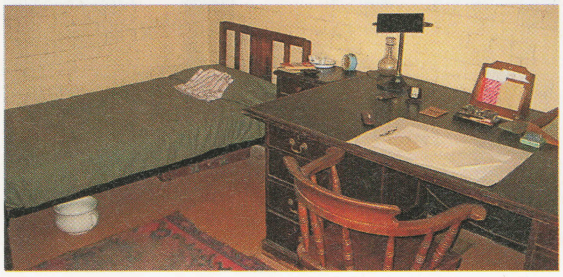
Locatie: 120 kilometer ten noorden van Kiev, Oekraïne
Gevaarlijk? ✪✪ Er zijn plekken met verhoogde stralingsniveaus, waar dieren gevaar kunnen opleveren of gebouwen kunnen instorten.
Moeilijk bereikbaar? ✪✪ Excursies naar Tsjernobyl zijn te boeken via www.ukrainianweb.com/chernobyl_ukraine.htm.



Churchill War Rooms

Jean-Paul Keulen: "Mocht je een weekendje Londen 'doen', dan moet je zeker een paar uur inruimen voor de Churchill War Rooms (tot voor kort de Cabinet War Rooms). Dit bunkercomplex ligt onder de wijk Westminster, waar ook onder meer Buckingham Palace, de Big Ben en de Parlementsgebouwen te vinden zijn. De War Rooms deden van 1939 tot 1945 dienst als *operational command and control centre* van Winston Churchill en zijn oorlogskabinet. In totaal werden er meer dan honderd vergaderingen belegd. Ook kon de Britse minister-president hier vandaan beveiligd bellen met het Witte Huis. Wat je in de War Rooms te zien krijgt: spartaans ingerichte, ondergrondse slaapkamertjes en rommelige werkruimtes met landkaarten en felgekleurde, ouderwetse telefoons. Oh, en halverwege het gangenstelsel kom je het Churchillmuseum tegen; ook absoluut een bezoekje waard."

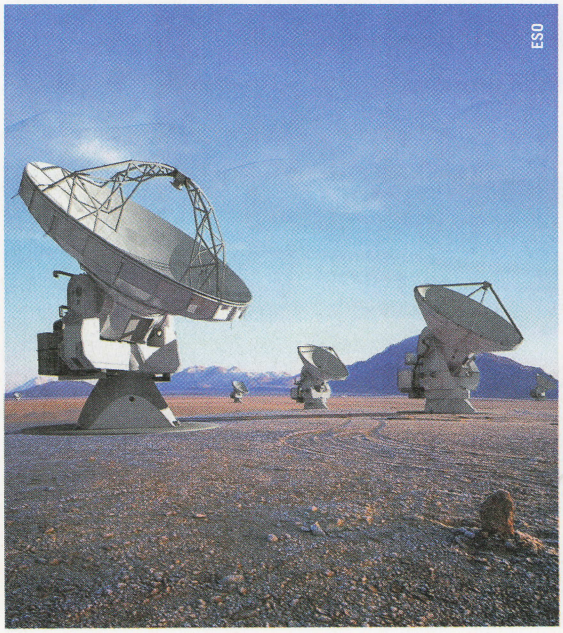




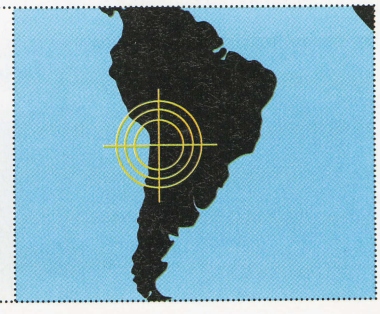
Locatie: Londen, Groot-Brittannië
Gevaarlijk? ✪ De War Rooms zijn niet gevaarlijk. Sterker nog, mocht er tijdens je bezoek onverhoopt een oorlog uitbreken, dan zit je hier relatief goed.
Moeilijk bereikbaar? ✪ Laten we eerlijk zijn: als je in Londen bent, ga je de Big Ben toch wel bekijken. En dan ben je meteen op een steenworp van de Churchill War Rooms.

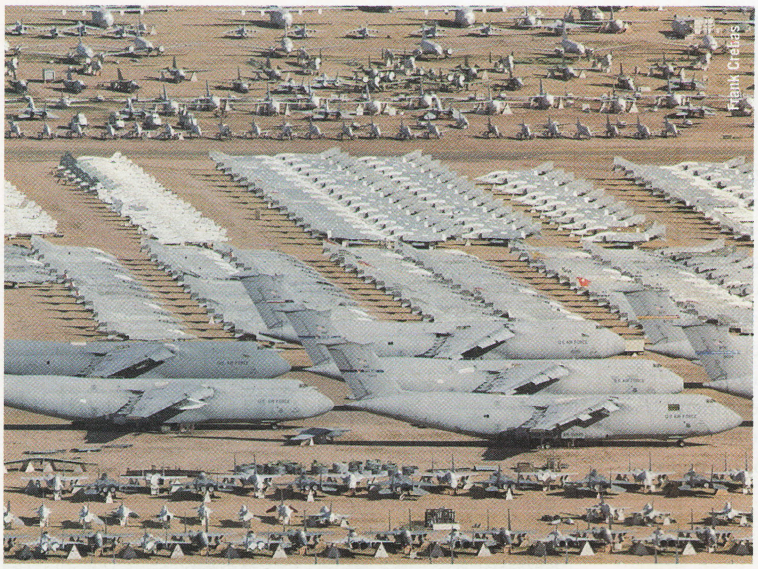
ALMA en de Atacamawoestijn

Sander Koenen: "De hoogvlakte van Llano de Chajnantor. Wat een overweldigend mooi gebied. Diep in het dal kijk je uit over Salar de Atacama, het grootste opgedroogde zoutmeer van Chili. Aan de andere kant zie je de piek van de stratovulkaan Licancabur die tot tot 6000 meter de hemel in priemt. Het is oorverdovend stil en ijskoud. Ik was op deze plek, omdat hier tot 2012 de Atacama Large Millimeter Array (ALMA) wordt gebouwd, een verzameling radioschotels die samen de grootste telescoop ter wereld vormen. De locatie is op zich niet moeilijk te bereiken. Met een klein clubje journalisten reden we zo in een busje omhoog, nog hoger dan de top van de Mont Blanc in Europa. Toch loop je hier risico's. Vooral hypoxia (zuurstofarmoede) ligt op de loer. Daarom checkte ik een aantal keer hoeveel zuurstof er nog in mijn bloed zat – de saturatie – en nam ik voor de zekerheid een flesje zuurstof mee. Na een uur begon ik onzin te mompelen en werd het tijd om te vertrekken. Niet getreurd: de rest van de Atacamawoestijn is bijna net zo mooi als de hoogvlakte van Llano de Chajnantor."



Locatie: op de grens van Chili en Bolivia
Gevaarlijk? ✪✪ De wegen zijn prima, maar aan zuurstof is een gebrek. Op 5 kilometer hoogte is de lucht twee keer zo ijl als op zeeniveau. Dat houd je als Nederlander hooguit een uurtje vol.
Moeilijk bereikbaar? ✪✪✪ Er loopt een weg naar boven. Jammer dat het een privéweg is, in beheer van de European Southern Observatory (ESO). Eerst even journalist of sterrenkundige worden dus!





En dit is dan alleen nog wat ze 'over' hebben...

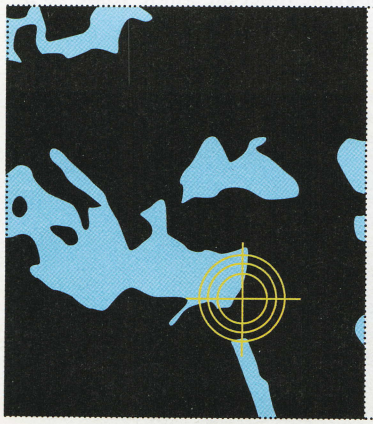
Locatie: een paar kilometer ten zuidoosten van Tucson, VS
Gevaarlijk? ✪ Neem een flesje water mee *and you'll be fine.*
Moeilijk bereikbaar? ✪✪ Tucson ligt een eindje ten noorden van de grens met Mexico, en in dat gebied moet je natuurlijk maar net een keer terechtkomen. Is dat het geval, dan kun je via www.pimaair.org een kaartje voor AMARG kopen.

The Boneyard

André Kesseler: "Als je op de bijnaam afgaat, zou je kunnen denken dat hier vliegtuigen worden begraven. In werkelijkheid heet de Boneyard de 309th Aerospace Maintenance and Regeneration Group. AMARG ligt ten zuidoosten van de Amerikaanse stad Tucson. Het zwaarbewaakte gebied meet 10 vierkante kilometer en op dit moment staan er, naast de nodige helikopters, zo'n 4500 vliegtuigen die ooit een gezamenlijke aanschafprijs hadden van zo'n 33 miljard dollar. En die zijn lang niet allemaal rijp voor de sloop. De meeste staan gewoon te wachten op het moment dat Amerika ze weer nodig heeft. Dat gebeurde bijvoorbeeld met veel van de A-10's die ooit tot deze mottenballenvloot behoorden, maar nu weer rondvliegen. Je kunt AMARG bezoeken, maar je mag niet vrij tussen de ingepakte vliegtuigen rondlopen. Nadat je in het nabijgelegen Pima Air & Space Museum voor 7 dollar een kaartje hebt gekocht, word je met een bus over het terrein gereden. Fijn bussie hoor; airco, soepele vering, aardige gids aan boord... Er is maar één nadeel: het kreng heeft getinte ramen en die maken het vrijwel onmogelijk om mooie foto's te schieten."

De Palestijnse gebieden

Wolter de Haan: "De Palestijnse gebieden staan niet bekend als toeristentrekker. We zullen je ook niet aanraden om een 'rondje Gaza' te doen, maar op de rustigere Westelijke Jordaanoever is voor cultuursnuivers genoeg te zien en te beleven. Net als in Israël struikel je er over bezienswaardigheden uit de oudheid. In 2007 bezocht ik Bethlehem en Jericho. Dat is met 258 meter onder zeeniveau de laagste bewoonde stad ter wereld. Volgens experts is het ook de langst bewoonde stad. Dat zie je aan de opgravingen, zoals het indrukwekkende 'woestijnkasteel' van Hisham uit 743 en de mozaïekvloer van een synagoge uit de zesde eeuw. Een andere aanrader is het zomerpaleis Herodion, even ten zuiden van Bethlehem. Het werd gebouwd door koning Herodes in 23 voor Christus. Het staat op een heuvel en bestaat onder meer uit een fort met, geloof het of niet, een zwembad. Mocht je daarna behoefte hebben om het stof van je af te schudden, dan ben je in 10 minuten bij de Dode Zee. Door het hoge zoutgehalte blijf je drijven, zodat je al dobberend al dat verzamelde vuil zo weer kwijt bent."

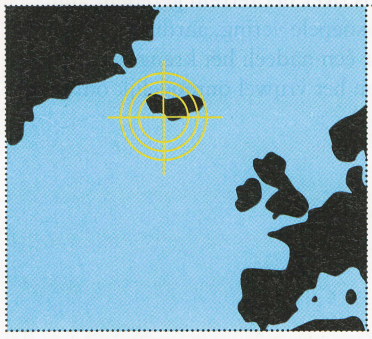


Locatie: Westelijke Jordaanoever, Palestijnse Autoriteit
Gevaarlijk? ✪✪✪ Een bezoek is altijd risicovol. Houd het nieuws dus in de gaten. Als het onrustig is tussen Israël en de Palestijnen of tussen de partijen Hamas en Fatah, kun je beter thuisblijven.
Moeilijk bereikbaar? ✪✪✪ Vlieg naar Tel Aviv en steek de grens over bij Jeruzalem. Dit kan een tijdrovende bezigheid zijn door de strenge controle bij de checkpoints. Eenmaal binnen kun je door het systeem van gedeelde busjes goedkoop van de ene plek naar de andere.

Formula Offroad in IJsland

Django Mathijsen: "Gitzwarte stofbergen zover het oog reikt. Poollicht en een rokende vulkaan verklappen dat je nog op aarde bent. Je sluit je vizier en klimt in een jeep zonder ruiten. De V8 knettert, je sjort je gordels vast en steekt je duim op naar de man achter het stuur. Duizend paardenkrachten beginnen te brullen. Vier monsterachtige schoepenbanden slingeren lavastof metershoog op en lanceren je vooruit. Je jeep raast een steeds steiler wordende heuvel op, totdat zijn wielen loskomen en hij verticaal omhoogvliegt. Even hang je in de lucht. Je maag draait zich om als de jeep terugvalt en op de heuvelrand knalt. Hij klauwt naar grip om de top te bereiken, lavabrokken vliegen om je oren. Formula Offroad in IJsland is de ruigste autosport die er is. IJslanders jakkeren met speciaal gebouwde jeeps de steilste vulkaanhellingen op. Ze racen zelfs over het wateroppervlak! Bij www.offroadiceland.is kun je meerijden. "*For special requests, we will do almost anything.*" En mocht offroad niet 'je ding' zijn, dan kun je natuurlijk altijd nog Eyjafjallajökull met een bezoekje vereren (zie pagina 54).

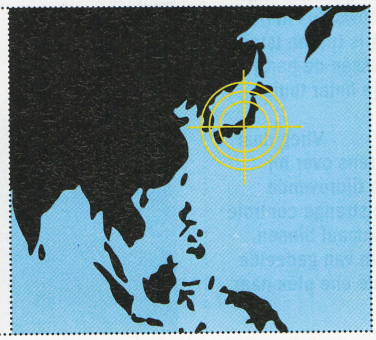
Bergje op, watertje door...



Locatie: Selfoss, IJsland
Gevaarlijk? ✪✪ Af en toe barst er een vulkaan uit, soms is er een aardbeving en je racet met een Viking met duizend pk onder zijn rechtervoet verticaal omhoog tegen een lavaberg. Ach, de jeep heeft een rolkooi van 5 centimeter dikke buizen, dus wat kan er gebeuren?
Moeilijk bereikbaar? ✪✪ Met bijvoorbeeld Icelandair vlieg je in een paar uur naar Reykjavik, van daaruit kun je met een huurauto of bus naar Selfoss. Zolang er geen vulkaan uitbarst.

Gadgetwijk Akihabara

Leo Polak: "Zelfs wanneer je zoals ik weinig tot niets met gadgets en andere elektronica hebt, is het fascinerend om een paar uur door Akihabara te dwalen. In deze wijk in het hart van Tokio ontstond vlak na de Tweede Wereldoorlog een zwarte markt voor radio-onderdelen. Die groeide uit tot wat nu Akihabara Denki-Gai (Akihabara Electric Town) wordt genoemd. Je vindt hier honderden winkels die niets anders dan laptops, games, geluidsapparatuur, digitale camera's, mobieltjes en dergelijke verkopen. Deze winkels variëren van obscure achterafzaakjes tot warenhuizen die wel zes of zeven verdiepingen tellen, inclusief een afdeling waar buitenlanders belastingvrij mogen shoppen. Ook mangaliefhebbers kunnen in Akihabara uitgebreid aan hun trekken komen. Je hebt er zelfs cafés met als mangafiguren uitgedoste serveersters. Kortom, voor *geeks* moet dit stukje Tokio zo'n beetje het paradijs op aarde zijn."



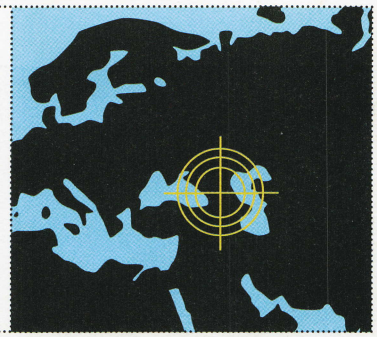
Locatie: Tokio, Japan
Gevaarlijk? ✪ Tokio geldt als een van de veiligste miljoenensteden ter wereld. Gadgetfreaks lopen in Akihabara hoogstens het risico zich arm te kopen.
Moeilijk bereikbaar? ✪✪ Oké, Japan is ver weg, maar er gaan elk jaar toch ook duizenden Nederlanders naar China? En een mogelijk bezwaar tegen Japan, namelijk dat de meeste Japanners nauwelijks Engels spreken, geldt in de grotere elektronicazaken van Akihabara zeker niet.

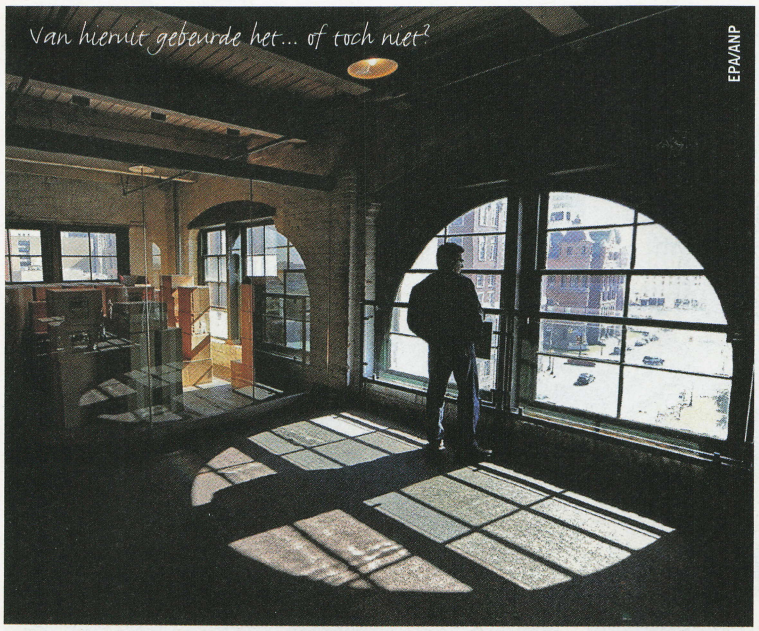
Bizarre Stalinverering in Gori

Stalinmuseum

Leo Polak: "Het Georgische Gori is de geboorteplaats van Jozef Stalin, en dat willen ze daar weten ook. Op het hoofdplein prijkt een fors standbeeld van de man die de voormalige Sovjet-Unie een kwart eeuw met harde hand regeerde. Keer dit beeld de rug toe, sla de Stalinlaan in en loop vervolgens door het Stalinpark. Dan sta je voor het Stalinmuseum. Zalen vol foto's, schilderijen en voorwerpen die moeten illustreren wat voor een geweldige figuur Stalin was. Maar dat hij miljoenen mensen liet afslachten, is nergens terug te vinden. Er zijn ook andere voorbeelden van geschiedsvervalsing: je zou hier bijna gaan denken dat Marx, de 'uitvinder' van het communisme, en Lenin, de grondlegger van de Sovjet-Unie, slechts bijfiguren waren die de opkomst van Stalin moesten voorbereiden. Naast dit bizarre museum staan ook nog Stalins persoonlijke spoorwegrijtuig en het huisje (of beter gezegd: de hut) waar de grote leider, toen nog Iosif Dzjoegasjvili geheten, zijn eerste levensjaren doorbracht."

Locatie: Gori, Georgië
Gevaarlijk? ✪✪ Georgië staat op gespannen voet met Rusland, waarmee het in augustus 2008 een oorlog uitvocht. Ook de binnenlandse situatie is niet erg stabiel.
Moeilijk bereikbaar? ✪✪ Hoewel de president van Georgië een Nederlandse vrouw heeft, is zijn land hier geen voor de hand liggende reisbestemming. Maar als EU-burger mag je Georgië gewoon zonder visum binnen.





Van hieruit gebeurde het... of toch niet?

Dealey Plaza

Leo Polak: "Het ziet er in het echt minder indrukwekkend uit dan je op basis van foto's en tv-beelden verwacht, maar Dealey Plaza is wel degelijk historische grond. Hier werden immers op 22 november 1963 de schoten gelost die president John F. Kennedy het leven zouden kosten. Op de rijweg staat met een kruis aangegeven waar Kennedy's limousine reed toen de derde kogel zijn schedel uiteen deed spatten. Zo'n 20 meter verderop ligt de *grassy knoll*, het heuveltje waarvandaan volgens complotdenkers het fatale schot kwam. Maar de belangrijkste plek van Dealey Plaza is natuurlijk het voormalige schoolboekenmagazijn waar Lee Harvey Oswald, de 'officiële' moordenaar van Kennedy, zich had verschanst. Het gebouw herbergt nu The Sixth Floor Museum. Je kunt er bijna achter het raam gaan staan waar Oswald zat toen hij toesloeg. En als je dan naar beneden kijkt, denk je: voor Oswald, die bij de mariniers behoorlijk goed had leren schieten, moet het een eitje zijn geweest."

Locatie: Dallas, VS
Gevaarlijk? ✪ Wat misdaadcijfers betreft, zit Dallas in de Amerikaanse middenmoot. Maar op Dealey Plaza is sinds november 1963 waarschijnlijk niets ernstigs meer gebeurd.
Moeilijk bereikbaar? ✪ Dallas heeft een van de drukste luchthavens ter wereld, dus de kans is sowieso groot dat je er een tussenstop moet maken op weg naar een andere bestemming in de VS.

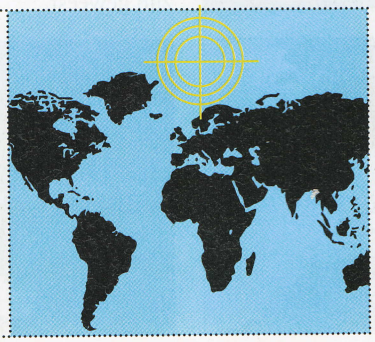
Area 51

André Kesseler: "Op een heldere dag kun je Area 51 vanaf Tikaboo Peak op 41 kilometer afstand zien liggen. De beruchte 'geheime' Amerikaanse basis in de Nevada-woestijn werd kort na de Tweede Wereldoorlog voor het eerst in verband gebracht met ufo's. De Amerikaanse regering zou daar met behulp van aliens allerlei futuristische, vliegende objecten aan het bouwen zijn. De basis zelf is uiteraard niet toegankelijk. Er zijn (bijvoorbeeld vanuit Las Vegas) busexcursies naar de strengbewaakte poorten, maar veel leuker is het als je Conny weet te charteren. Conny is mede-eigenaresse van cafe-restaurant-motel-*gift shop* The Little A'le'Inn (www.littlealeinn.com) in Rachel, een gehucht tegen de noordgrens van de basis. Zij heeft daar een belangrijk deel van haar leven doorgebracht en weet alle *ins* en *outs* van het gebied. Maar je kunt ook alleen gaan. Je rijdt vanuit Rachel de Extra Terrestrial Highway (Highway 375) af en als je bij een witte brievenbus komt, sla je rechtsaf de Groom Lake Road op. Stop na een kilometertje of twintig bij de waarschuwingsborden, want met de bewakers op de heuvel, de *camo-dudes*, valt niet te spotten."

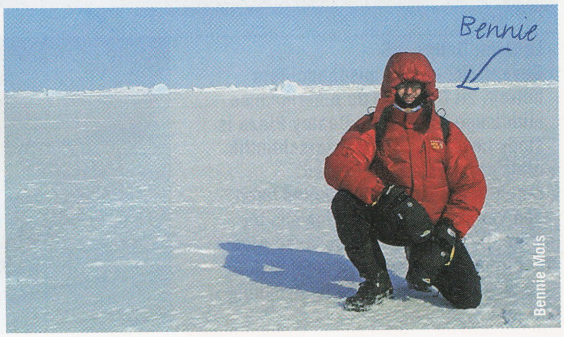
Locatie: 180 kilometer ten noorden van Las Vegas, VS
Gevaarlijk? ✪ ✪ Als je er rekening mee houdt dat je in een woestijn bent en de waarschuwingsborden van Area 51 serieus neemt, is er niets aan de hand.
Moeilijk bereikbaar? ✪✪ Op zich kun je hier gewoon heen, maar je moet natuurlijk wel bereid zijn om per auto of bus flink wat kilometers te maken.

Het Noordpoolijs

Bennie Mols: "Vergeet het beeld van de Noordpoolkap als vlakke saaie ijsplaat. Het poolijs is een slapend, verleidelijk en onvoorspelbaar monster; lees de verslagen van de negentiende-eeuwse ontdekkingsreizigers die bij bosjes het loodje legden er maar op na. Het ijs is altijd in beweging en kan plotsklaps in stukken breken. IJsplaten botsen tegen elkaar en vormen soms metershoge ijsruggen, een soort miniatuurbergketens. En vergeet niet ogen en oren open te houden voor ijsberen, walvissen en andere wonderlijke ijsliefhebbers. Ik vertoefde vorig jaar twee weken op en nabij het poolijs en heb nog altijd heimwee."



Locatie: van circa 70 tot 90 graden noorderbreedte
Gevaarlijk? ✪✪✪ Pak je extreem goed in tegen kou en wind. Poolschoenen noodzakelijk. En ijsberen zien er misschien aaibaar uit, maar zijn de gevaarlijkste beren op aarde.
Moeilijk bereikbaar? ✪✪✪ Op het poolijs kom je niet zomaar. Je hebt een ijsbreker nodig, of een speciale helikopter of vliegtuig waarmee op het ijs kan worden geland.



Museum of Flight

Jean-Paul Keulen: "Een museum bezoeken klinkt op zich weinig avontuurlijk, maar iedere KIJK-lezer die een beetje vliegtuig-*minded* is, zou zichzelf tekort doen als hij niet bij gelegenheid het Museum of Flight bezocht, ten zuiden van Seattle. Het aantal vliegtuigen dat hier staat opgesteld, is enorm, met onder meer een voormalige Air Force One; natuurlijk een mooie *photo opportunity* die ook deze verslaggever niet kon weerstaan. Verder is er een Concorde en staan of hangen er tientallen toestellen uit de Eerste en de Tweede Wereldoorlog. Bovendien is er aandacht voor ruimtevaart. De locatie zelf is overigens ook de moeite waard: het museum bevindt zich in en rond de Red Barn, de eerste werkplaats van Boeing."

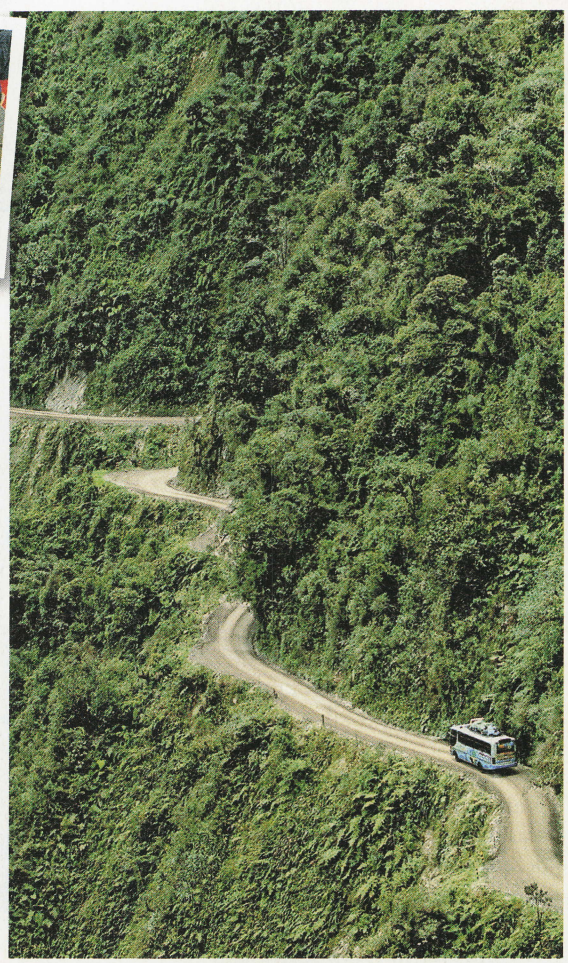
Vliegtuigen kieken, zouden ze in de Achterhoek zeggen

Locatie: Tukwila (ten zuiden van Seattle), VS
Gevaarlijk? ✪ Zolang er geen aan het plafond bevestigd vliegtuig naar beneden lazert, hoef je je weinig zorgen te maken.
Moeilijk bereikbaar? ✪✪ Seattle ligt niet naast de deur en *the rainy city* is ook niet de meest sexy vakantiebestemming binnen de VS. Maar als je er toch een keer belandt, is dit museum in tien minuten per auto te bereiken.

Death Road

Roel van der Heijden: "Er wordt gefluisterd dat *Death Road* in Bolivia de gevaarlijkste weg ter wereld is. Maar ondanks dat boekte ik zonder angstzweet een tocht met de mountainbike over deze dodenweg. De 70 kilometer lange rit is grotendeels bergaf. En daar zit hem ook het gevaar in. Hard naar beneden crossen over de bochtige weg is natuurlijk het leukst en geeft echt een kick. Nadeel is dat de prachtige uitzichten over bergen bekleed met jungle, watervallen en diepe afgronden gaandeweg ook steeds sneller passeren. Sneller en sneller, tot dat ene moment. Mijn voorwiel verliest zijn grip op het modderige kiezelpad. Ik rem, en kom akelig dicht bij een iets te diepe afgrond tot stilstand. Geen wonder dat de weg elk jaar een paar honderd levens eist. Vanaf dat punt rij ik voorzichtiger. Op mijn hoede, maar stiekem toch weer de grens opzoekend. Gelukkig bereik ik – voorzien van een dikke laag modder – de bar, die aan het einde van de rit goede zaken doet dankzij toeristen die net zo gek zijn als ik."

Roel, smerig maar voldaan



Locatie: Bij La Paz, Bolivia
Gevaarlijk? ✪✪✪ Met dodelijke afgronden op een paar meter naast je stuur, is deze trip nadrukkelijk voor eigen risico.
Moeilijk bereikbaar? ✪✪ Je moet natuurlijk eerst even in Bolivia terechtkomen, maar vanuit La Paz kun je deze trip gewoon boeken.

KIJKs reisverlanglijstje

Zoals dit artikel wel laat zien, hebben KIJK-medewerkers inmiddels aardig wat interessante, niet altijd even toegankelijke locaties bezocht. Maar ook op ons verlanglijstje staan een aantal plekken waar we graag eens rond zouden neuzen.

3 Noord-Korea

In maart 2003 berichtten we over een kort bezoek aan het grensgebied tussen Noord- en Zuid-Korea, maar verder landinwaarts zijn we toen niet kunnen gaan. Gelukkig lijkt daar binnenkort verandering in te komen: (sporadisch) KIJK-medewerker Wolter de Haan hoopt de 'democratische volksrepubliek' eind deze zomer te bezoeken. Met als alles goed gaat een mooi artikel als resultaat.

2 Antarctica

Een toeristisch tripje naar de Zuidpoolkust is nog wel te regelen, al zal dat wat lastiger worden als de strengere scheepvaartregels ter plekke van kracht worden (zie KIJK 3/2010, pagina 10). Maar wij zouden graag wat verder landinwaarts gaan, echt optrekken met de wetenschappers die ter plekke onderzoek doen... En dat blijkt nogal wat voeten in aarde te hebben. Maar: we blijven ons best doen.

1 De ruimte

Het budget voor reportages van KIJK bevat helaas heel wat minder geld dan de tientallen miljoenen dollars die nodig zijn voor een retourtje naar het International Space Station. Wat heet: zelfs een plekje aan boord van het ruimtevliegtuig VSS Enterprise van Virgin Galactic ligt ver buiten ons bereik - en dat ding gaat maar tot een hoogte van zo'n 110 kilometer. Dus totdat de Russen of Richard Bransons bedrijf perstripjes gaan organiseren, moeten we jullie helaas een buitenaardse reportage schuldig blijven.

Foto: Iris Planting@Studio 5982. Styling: Christel Monteiro

Qmusic

presenteert

MAXIMUM HIT MUSIC

BLACK EYED PEAS

LADY GAGA

KANE

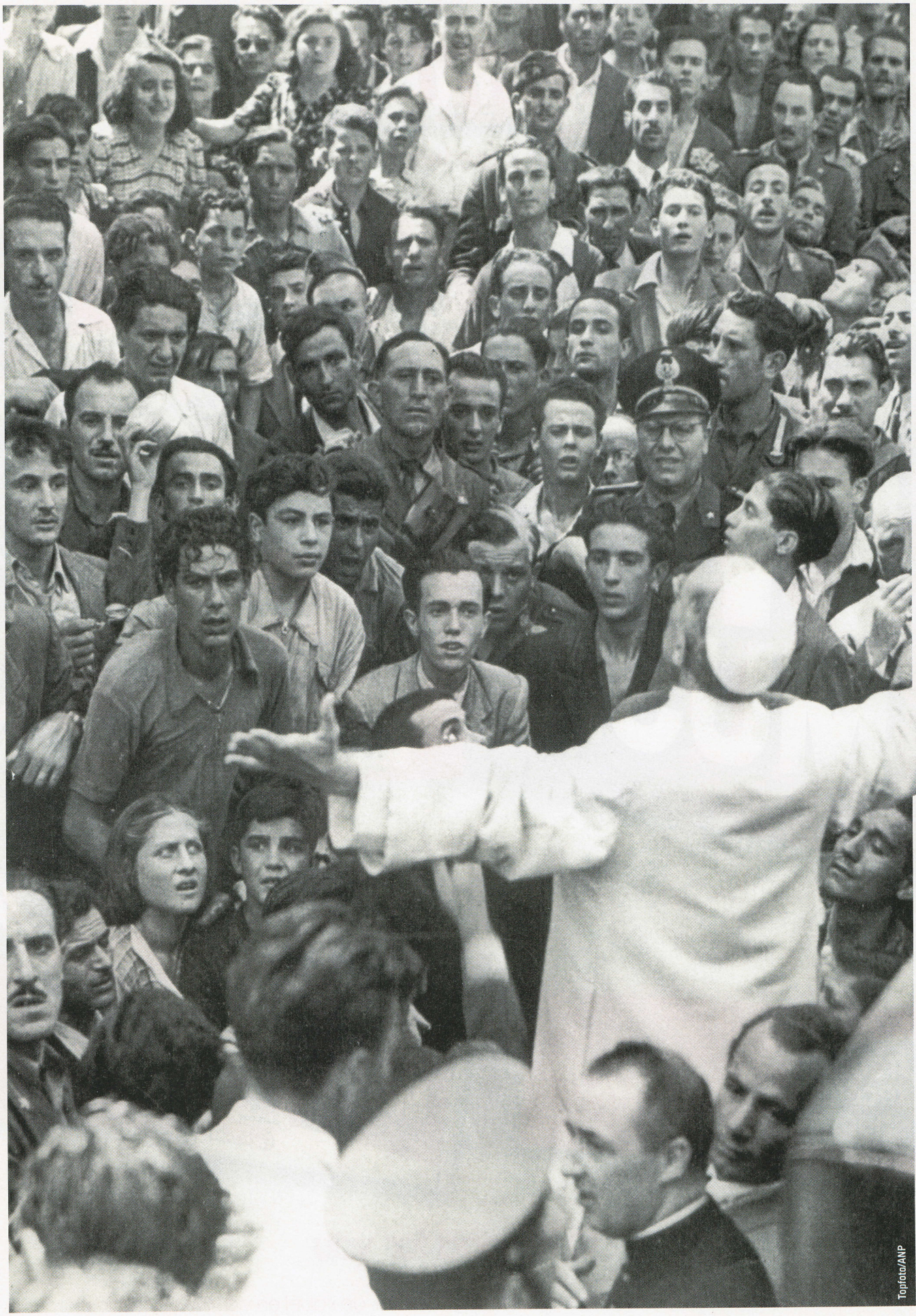
CHERYL COLE

free record shop

NU TE KOOP

Q is good for you

Q-music is overal te beluisteren op 100.7 fm, 100.4 fm, de kabel en via www.q-music.nl



Topfoto/ANP

Complot!

De paus, de Führer en de Holocaust

PAUS PIUS XII: HEILIG OF HYPOCRIET?

Als ergens iets onverklaarbaars of geheimzinnigs gebeurt, zijn er altijd mensen die roepen dat het om een samenzwering gaat. Hoe ontstaan die verhalen en wat is ervan waar? Deze maand: waarom 'oorlogspaus' Pius XII zweeg toen Hitler de Europese Joden uitmoordde.

Tekst **Leo Polak**

◀ Op 19 juli 1943 ging paus Pius XII naar de Romeinse wijk waar Amerikaanse vliegtuigen een rangeerterrein hadden gebombardeerd, met als gevolg honderden burgerslachtoffers. In mei had Pius president Roosevelt nog gevraagd geen luchtaanvallen op Rome uit te voeren. Die antwoordde dat alleen militaire doelen zouden worden gebombardeerd en dat Vaticaanstad hoe dan ook buiten schot zou blijven.

De zaak

De rooms-katholieke kerk ligt zwaar onder vuur. Uit het ene land na het andere komen verhalen over katholieke geestelijken die zich de afgelopen decennia aan kinderen hebben vergrepen. Alleen al in Nederland gaat het volgens *NRC Handelsblad* om 137 paters en broeders. In de Verenigde Staten staan sommige bisdommen door de schadeclaims van slachtoffers aan de rand van de financiële afgrond. De bisschop van het Belgische Brugge trad in april af. Hij gaf toe dat hij jarenlang zijn lusten had botgevierd op een minderjarige jongen. Verder wordt hij ervan verdacht seksueel misbruik door andere geestelijken te hebben verzwegen.

Zijn deze schandalen ook op nog hoger niveau in de doofpot gestopt? En welke rol speelde (of speelt) paus Benedictus XVI, voorheen kardinaal Joseph Ratzinger, daarbij? Het vijf jaar geleden aangetreden hoofd van de rooms-katholieke kerk is sowieso omstreden. "Benedictus wil misschien geen crises veroorzaken," zei de Italiaanse journalist en Vaticaankenner Marco Politi, "maar dat doet hij wel steeds." Zo heeft Benedictus bedenkelijke dingen gezegd over aids, de islam en het homohuwelijk. En over een van zijn voorgangers, Pius XII, verkondigde hij nog in december 2009 dat die "heroïsche eigenschappen" had vertoond, en dat hij het daarom verdient om heilig te worden verklaard.

Maar veel mensen vinden Pius XII helemaal niet zo heldhaftig. Dit was immers de paus die zweeg en geen vinger uitstak toen de nazi's het grootste deel van de Europese Joden uitroeiden. Er wordt zelfs beweerd dat we Pius XII als een geheime bondgenoot van Hitler moeten zien.

De geruchten

Op 20 juli 1933 boekt Adolf Hitler, dan net een halfjaar aan de macht, een belangrijk diplomatiek succes: Duitsland sluit een overeenkomst met het Vaticaan. Het zogenoemde Rijksconcordaat komt er kort gezegd op neer dat het nazibewind de rooms-katholieke kerk ongemoeid zal laten en dat de kerk zich niet meer met de politiek zal bemoeien. Indirect krijgen zo'n 30 miljoen Duitse katholieken (een derde van de bevolking) daarmee opdracht om Hitler te gehoorzamen. De Führer is uitgelaten en heeft het over "een onvoorwaardelijke erkenning van het huidige regime."

Namens de kerk zet Eugenio Pacelli zijn handtekening onder het Rijksconcordaat. Als staatssecretaris van Vaticaanstad is Pacelli in feite de minister van Buitenlandse Zaken van paus Pius XI. Nadat deze paus is overleden, volgt Pacelli hem in maart 1939 op als Pius XII.

Een van de eerste besluiten die hij neemt, is om een nog in opdracht van Pius XI opgestelde encycliek (pauselijke boodschap) níet naar buiten te brengen. In de 'verborgen encycliek' wordt de ondertussen in volle hevigheid losgebarsten Jodenvervolging in Duitsland veroordeeld.

Voor de Engelse schrijver John Cornwell bewijst het verzwijgen van deze encycliek glashard dat Eugenio Pacelli/Pius XII een antisemiet was. En in zijn boek *Hitler's pope* gaat Cornwell nog veel verder. Pacelli zou er welbewust voor hebben gezorgd dat Hitler stevig in het zadel kwam te zitten. In de jaren dertig, als de nationaal- KIJK▶

socialisten sterk in opkomst zijn, uit de katholieke kerk in Duitsland de nodige kritiek op deze agressieve beweging met zijn racistische ideeën. Maar Pacelli ziet een nog groter gevaar: het communisme. Vlak na de Eerste Wereldoorlog heeft hij als de pauselijke vertegenwoordiger in München een extreem-linkse opstand meegemaakt. Cornwell zegt in de archieven van het Vaticaan op een brief te zijn gestuit waarin Pacelli zeer venijnige taal gebruikt over de revolutionairen, onder wie zich volgens hem verdacht veel Joden bevonden. Vanaf nu zijn Jodendom en communisme in Pacelli's ogen hetzelfde. En zo denken de nazi's er ook over. Daarom is het concordaat tussen het Vaticaan (lees: Pacelli) en Duitsland (lees: Hitler) snel beklonken. Het verdrag betekent in één moeite door het einde van de katholieke Centrumpartij, de enige politieke partij die Duitsland halverwege 1933 naast Hitlers NSDAP nog heeft.
De Duitse aanval op Polen, in september 1939, veroordeelt Pius XII, in de encycliek *Summi Pontificatus*. Toch overheerst de indruk dat hij het overwegend katholieke land aan zijn lot overlaat. Als de paus in april 1941 een privé-audiëntie verleent aan de Kroatische fascistenleider Ante Pavelić, wordt hij in een memorandum van het Britse ministerie van Buitenlandse Zaken "de grootste lafaard van onze tijd" genoemd. In oktober van dat jaar vraagt een Amerikaanse diplomaat aan Pius om de vervolging van de Joden door de nazi's en hun handlangers te veroordelen. Pius weigert, want anders komt volgens hem de neutraliteit van het Vaticaan in het geding.
In september 1942 meldt Vaticaanfunctionaris Giovanni Montini (de latere paus Paulus VI) in een brief aan Pius dat "de slachtingen onder de Joden angstaanjagende proporties hebben aangenomen." De Amerikaanse ambassadeur in Vaticaanstad waarschuwt Pius dat zijn morele prestige gevaar loopt als hij blijft zwijgen. Pius legt het naast zich neer, evenals de smeekbedes van Poolse, Britse en Braziliaanse afgezanten. Als de paus de vervolging van de Joden veroordeelt, stelt het Vaticaan, moet hij ook de misdaden van de Sovjet-Unie veroordelen. En de Sovjet-Unie vecht samen met de Engelsen en de Amerikanen tegen Hitler.
Pas in zijn kerstboodschap van 1942 doet Pius XII een officiële uitspraak over de Jodenvervolging. Tenminste, voor de goede verstaander. Hij heeft het in zijn radiotoespraak van drie kwartier alleen over "de honderdduizenden die niet door eigen schuld, maar soms alleen vanwege hun nationaliteit of afstamming zijn gedoemd tot de dood of langzaam wegkwijnen." Maar als de Duitsers in het najaar van 1943 in Rome zelf Joden oppakken, doet Pius er weer gewoon het zwijgen toe. Het is deze gebeurtenis waar de Amerikaanse historicus Susan Zuccotti naar verwijst in de titel van haar in 2000 verschenen boek *Under his very windows. The Vatican and the Holocaust in Italy.*
Er zijn de laatste jaren nog een heleboel andere boeken gepubliceerd over de op z'n zachtst gezegd twijfelachtige rol van Pius XII tijdens de Tweede Wereldoorlog. De beschuldiging dat hij 'Hitlers paus' is geweest, stamt al uit juni 1945 en was te horen op Radio Moskou. En als we Ion Mihai Pacepa, een voormalige officier van de Roemeense geheime dienst, mogen geloven, hebben zijn collega's uit de Sovjet-Unie veel tijd en moeite besteed aan het zwart maken van Pius XII. Op de website van het rechtse tijdschrift *National Review* beschrijft Pacepa een van de projecten uit deze lastercampagne. Drie jonge Roemeense agenten geven zich uit voor priesters en gaan onder valse voorwendselen in de archieven van het Vaticaan op zoek naar documenten over de in 1958 overleden paus. De KGB verwerkt het materiaal tot een toneelstuk dat bol staat van de kritiek op Pius XII. Het stuk gaat op 20 februari 1963 in Berlijn in première en heet *Der Stellvertreter* ('De plaatsbekleder', aangezien de paus ook wel de plaatsbekleder van Jezus Christus wordt genoemd). Als auteur geldt de tot dan toe onbekende Rolf Hochhuth. Regisseur is Erwin Piscator, volgens Pacepa een overtuigde communist. *Der Stellvertreter*, waarin een SS-officier met gewetensnood tevergeefs bij de katholieke kerk belangstelling probeert te wekken voor de massamoord op de Joden, wordt een internationaal succes en doet de reputatie van Pius XII inderdaad geen goed.
Een toneelstuk als desinformatie. Maar het kan nog gekker. In 2007 verscheen het boek *A special mission*. Daarin beweert de Amerikaanse journalist Dan Kurzman dat Pius XII door Adolf Hitler juist als een zeer gevaarlijke tegenstander werd beschouwd. Hitler liet zelfs een plan ontwikkelen om de paus door middel van een ontvoering uit te schakelen. Hij werd hierin van harte gesteund door de leider van de SS, Heinrich Himmler, die de rooms-katholieke kerk zou hebben willen vervangen door een soort 'Germaanse' oergodsdienst. De zaak begon serieus te spelen toen de Italiaanse dictator Benito Mussolini in juli 1943 ten val werd gebracht. Hitler was er stellig van overtuigd dat het Vaticaan aan de samenzwering tegen Mussolini had meegewerkt. Hoog tijd, zo zei hij, om "die hele zwijnenzooi eruit te gooien."
Als Italiaanse soldaten uitgedoste leden van de Waffen-SS moesten tijdens een nachtelijke aanval alle hoge functionarissen van het Vaticaan om het leven brengen en Pius XII ontvoeren. Dan trokken andere SS-eenheden, gewoon in Duitse uniformen, Vaticaanstad binnen om de paus uit handen van de overvallers te redden en die dood te schieten. Pius XII zou vervolgens 'voor zijn eigen veiligheid' naar Duitsland worden gebracht.

Hitler zou zelfs van plan zijn geweest de paus te ontvoeren

De feiten

Een groot probleem met het boek van Dan Kurzman is dat hij zo'n beetje alle informatie over de ontvoering van Pius XII te danken heeft aan Karl Wolff, de al in 1984 overleden SS-officier die naar KOTS▶

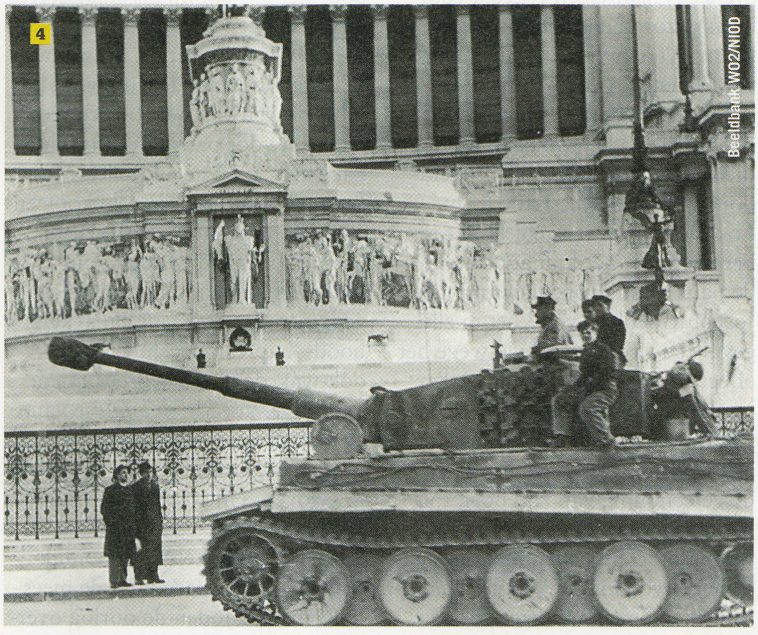
1 Hitler, zijn minister van Buitenlandse Zaken Von Ribbentrop en Cesare Orsenigo, de ambassadeur van het Vaticaan in Duitsland, op een nieuwjaarsreceptie in 1939. Orsenigo zou veel sympathie hebben gehad voor de nazi's.

2 In februari 1941 werden in Amsterdam 400 Joodse mannen opgepakt. Daarmee begonnen in Nederland de deportaties. In juli 1942 protesteerden de kerken onder aanvoering van aartsbisschop De Jong tegen de Jodenvervolging. Geïrriteerd gingen de Duitsers nog harder optreden. Mogelijk was dit voor Pius XII reden zijn mond te houden.

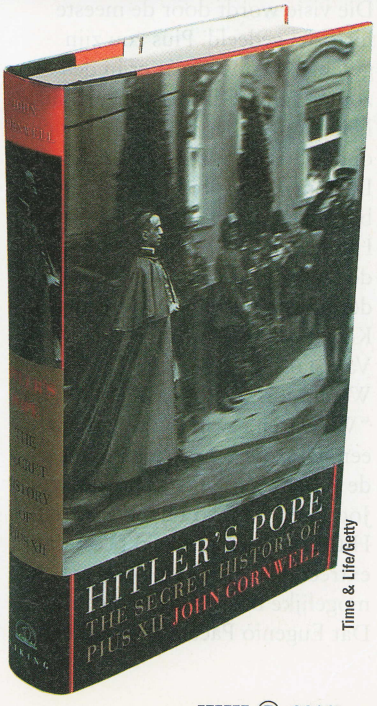
3 SS-leider Heinrich Himmler bij het graf van de Saksische vorst Hendrik I (876-936) in Quedlinburg. Himmler wilde het christendom vervangen door een soort 'Germaanse' oergodsdienst, met Quedlinburg als bedevaartsoord.

4 Een Duitse tank rijdt langs het Victor Emanuelmonument in Rome. Nadat Mussolini in juli 1943 was afgezet en het Italiaanse leger in september de wapens had neergelegd, bezetten Duitse troepen Rome. De maand daarop werden de eerste Joden gedeporteerd. Maar dankzij de kerk overleefden de meeste Romeinse Joden de oorlog.

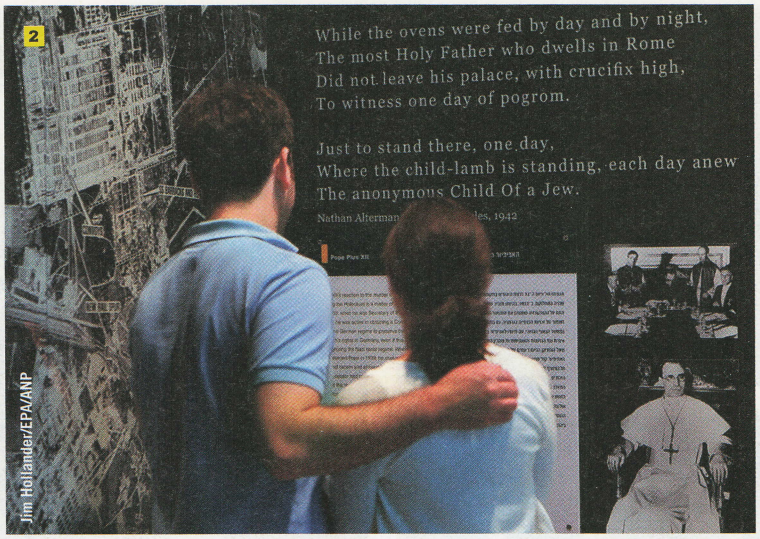
5 Op 20 juli 1933 ondertekende Eugenio Pacelli (later Pius XII) het verdrag dat de verhoudingen tussen de rooms-katholieke kerk en de Duitse regering regelde. Adolf Hitler was toen net aan de macht. Links zit Franz von Papen, voormalig leider van de kort daarvoor onder druk van de nazi's opgeheven katholieke Centrumpartij.



6 Eugenio Pacelli na een bezoek aan de Duitse president Paul von Hindenburg. De foto is genomen in 1927, toen Pacelli ambassadeur van het Vaticaan in Duitsland was. Door de foto van Pacelli uit 1927 op het omslag van zijn boek Hitler's pope te zetten, suggereerde schrijver John Cornwell min of meer dat Pius bij Hitler over de vloer kwam. Maar paus en Führer hebben elkaar nooit ontmoet.



EPA/ANP



Jim Hollander/EPA/ANP

1 Benedictus XI bij een standbeeld van de man die hij vanwege diens "heroische eigenschappen" heilig wil laten verklaren. Het beeld staat op de plek die Pius XII na het Amerikaanse bombardement van juli 1943 bezocht (zie de foto op pagina 29).

2 In Yad Vashem, het herdenkingscentrum voor Joodse Holocaustslachtoffers bij Jeruzalem, is dit gedicht over Pius XII te zien. Vrij vertaald: "Terwijl de ovens dag en nacht brandden, bleef de paus rustig in zijn paleis zitten." Hoewel het Vaticaan bezwaar maakt tegen de tekst ging paus Benedictus vorig jaar toch naar Yad Vashem.

eigen zeggen de leiding kreeg over de operatie. En de man die er, eveneens naar eigen zeggen, voor heeft gezorgd dat het nooit zo ver kwam. Verder zit Kurzmans boek vol fouten. Zo vochten de SS-eenheden die volgens hem de eerste aanval op het Vaticaan moesten uitvoeren de hele Tweede Wereldoorlog aan het Russische front.
Los daarvan: wat dacht Hitler te bereiken met het kidnappen van de paus? Zijn propagandaminister Joseph Goebbels vond het in elk geval een slecht idee, "vanwege het effect van dergelijke maatregelen op de buitenwereld."
John Cornwell, de schrijver van *Hitler's pope*, kwam tien jaar na de verschijning van zijn boek tot het inzicht dat Pius XII bitter weinig mogelijkheden had om de Jodenvervolging te veroordelen, laat staan om er iets tegen te doen. Die visie wordt door de meeste historici gedeeld. Pius zou zijn geschrokken van wat er in de zomer van 1942 was gebeurd in Nederland. Hier had de kerk zich onder leiding van aartsbisschop De Jong uitgesproken tegen de net begonnen deportatie van de Joden. Het leidde er alleen maar toe dat de Duitsers in Nederland nog harder gingen optreden. Albrecht von Kessel zat als Duits diplomaat in Vaticaanstad tijdens de Tweede Wereldoorlog. Hij schreef in 1963: "We waren ervan overtuigd dat een fel protest van Pius XII tegen de Jodenvervolging geen enkele Jood het leven zou hebben gered. Hitler was een gekooid beest dat extreem gewelddadig op elke mogelijke bedreiging reageerde."
Dat Eugenio Pacelli/Pius XII een geheime bondgenoot van Hitler was, wordt onder andere weerlegd door het feit dat hij als staatssecretaris van het Vaticaan tussen 1933 en 1939 maar liefst 55 bezwaarschriften indiende tegen Duitse schendingen van het Rijksconcordaat. En voor paus Pius XI stelde Pacelli in 1937 de encycliek *Mit brennender Sorge* op. Alle kopieën van deze aanklacht tegen nationalisme en racisme werden door Hitlers geheime politie in beslag genomen. En hoe vaag Pius' kerstboodschap van december 1942 ook was, de nazi's begrepen hem maar al te goed. Een analyse van de veiligheidsdienst luidde: "Dit is één lange aanval op alles waar wij in geloven. Hij spreekt hier duidelijk ten behoeve van de Joden."
Pius XII zou er zelfs persoonlijk voor hebben gezorgd dat de meeste Romeinse Joden de oorlog overleefden. Nadat het Duitse leger in september 1943 Rome had bezet, werden duizenden Joden in kloosters verstopt. Enkele honderden vonden onderdak in het Vaticaan zelf en in het pauselijke buitenverblijf Castel Gandolfo, vlakbij Rome. Lang werd gedacht dat deze reddingsoperatie een initiatief was van 'gewone' katholieke geestelijken, maar er komen steeds meer aanwijzingen dat Pius XII er opdracht voor gaf.

Zaak gesloten?

Paus Benedictus heeft behoorlijk vaart gezet achter de zaligverklaring van Pius XII, die uiteindelijk tot diens heiligverklaring moet leiden. Maar begin dit jaar vroegen negentien katholieke theologen en historici hem om daar wat meer tijd voor te nemen. Ze willen dat het doen en laten van Pius XII tijdens de Tweede Wereldoorlog verder wordt onderzocht, want nu vinden ze dat hij "niet een duidelijk geformuleerde verklaring heeft afgegeven waarin hij onvoorwaardelijk de massale slachting van en moord op de Europese Joden veroordeelde." Binnen de Joodse gemeenschap ligt het natuurlijk allemaal nog gevoeliger. Toen Benedictus in januari de Romeinse synagoge bezocht, zei rabbijn Riccardo Pacifici dat Pius XII zich krachtiger tegen de Jodenvervolging had moeten verzetten. Benedictus antwoordde daarop enigszins zwakjes dat het Vaticaan tijdens de Tweede Wereldoorlog veel Joden "verborgen en discreet" had gesteund.
Misschien komen we meer te weten over de beweegredenen van de 'zwijgpaus' als de archieven van het Vaticaan verder open gaan. In 2006 gaf Benedictus ze vrij tot 1939. Maar alles over de oorlogsjaren zit nog achter slot en grendel. Het schijnt te gaan om 16 miljoen documenten. ◀KIJK

Leo Polak schreef samen met André Kesseler het boek *Complot. De 30 spannendste samenzweringstheorieën* (Nieuw Amsterdam). Voor dit artikel gebruikte hij de volgende literatuur:

> Richard J. Evans: The Third Reich at war
Allen Lane (2008)
> Guido Knopp: Hitlers moordenaars. De geschiedenis van de SS
Het Spectrum (2004)
> Dan Kurzman: A special mission. Hitler's secret plot to seize the Vatican and kidnap Pope Pius XII
Da Capo Press (2007)
> Bas Mesters: Het leiden van de paus
NRC Weekblad (17-23 april 2010)

Zie ook www.kijk.nl/artikel/paus

Quote Voetbal Unquote

Is het WK voetbal vier weken tijdverspilling? De Argentijnse minister van Onderwijs vindt van niet. Hij raadt de scholieren in zijn land aan deze "leerzame manifestatie van broederschap en wederzijds begrip tussen volkeren" te bestuderen.

Tekst: **Leo Polak**

'Een van de problemen met voetbal is dat de enige mensen die weten hoe het moet worden gespeeld op de perstribune zitten.'
Robert Lembke, journalist

'Beckhams linkerbeen stelt niets voor, hij kan niet koppen, niet tackelen en hij maakt te weinig doelpunten. Verder is-ie wel oké.'
George Best, voetballegende

'Ik dacht dat het Liverpoolpubliek me alleen uit zou schelden, maar ik kreeg ook een hamburger en ruim vier pond aan kleingeld naar mijn hoofd.'
Gary Neville, voetballer (Manchester United)

'Dom zijn is voor een voetballer geen probleem, want zijn hersens moeten in zijn voeten zitten.'
Brian Clough, trainer

'Als kleine jongen maak je doelpunten. Dan word je dom en eindig je als keeper.'
Gianluigi Buffon, keeper (Italië)

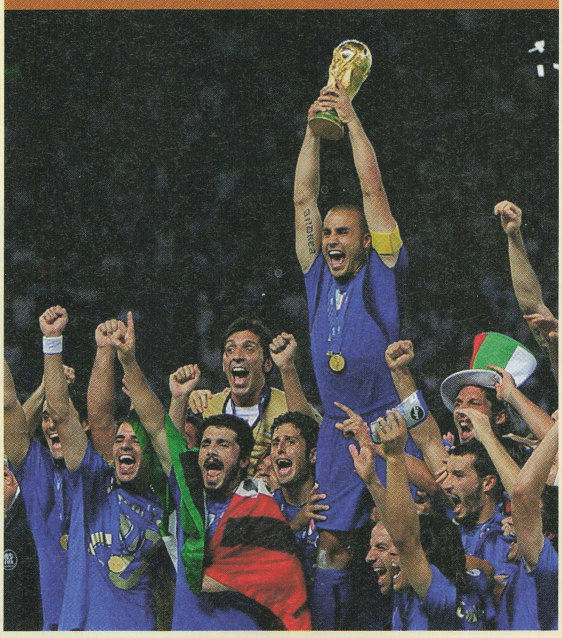
'Ik sta altijd versteld als mensen zeggen: die speler kan alleen maar doelpunten maken.'
Alex Ferguson, trainer

'Als er meer gevoetbald werd, zou er nooit meer oorlog komen'
W.F. Hermans, schrijver

'Wat er met Van Gaal bij Barcelona is gebeurd, was terecht. Hij zei een heleboel lelijke dingen over me, en daarvoor heeft God hem gestraft.'
Ronaldo, voetballer (Brazilië)

'Er kan absoluut geen twijfel over bestaan dat de wereld rond een om zijn as draaiende bal cirkelt.'
Eduardo Galeano, schrijver

'Voetbal is een simpel spelletje dat ingewikkeld wordt gemaakt door mensen die beter zouden moeten weten'
Bill Shankly, trainer



'Er is maar één manier om strafschoppen te nemen: ze erin schieten.'
Eric Cantona, ex-voetballer

'Ik ben mijn vader dankbaar voor alle voetballessen die hij me niet gaf.'
Ferenc Puskás, voetballegende

'De Engelse eredivisie is een miljoenenbedrijf met de geur van een verstopt toilet en de principes van een bordeel.'
Michael Parkinson, journalist/tv-presentator

'Voetbal is als het leven zelve: pure kunst met maar bitter weinig kunstenaars.'
Herman Brusselmans, schrijver

'Spelers winnen geen bekers. Elftallen winnen bekers.'
José Mourinho, trainer

'Seks voor de wedstrijd? Dat moeten de jongens zelf weten. Zolang ze het maar niet in de rust doen.'
Berti Vogts, ex-voetballer/trainer

'De onfeilbare scheidsrechter bestaat niet. Het is één man tegen 90.000 man publiek en 22 acteurs, dus een deel van zijn beslissingen zal fout zijn.'
Guido Tognoni, FIFA-woordvoerder

'Ik vind dat nieuwe technologieën niet thuishoren in onze sport. Camera's vermoorden het voetbal.'
Michel Platini, UEFA-voorzitter

'Je kunt als scheidsrechter niet tegen de tv-beelden op.'
Roelof Luinge, scheidsrechter

'Ik denk dat de meeste mensen in Engeland een hekel aan me hebben.'
David Beckham, voetballer

'Voetbal is een spel van fouten. Wie de minste fouten maakt, wint'
Johan Cruijff

'Te veel spelers probeerden een doelpunt te maken.'
Gérard Houllier, trainer

'Het probleem met scheidsrechters is dat ze de regels kennen maar het spel niet begrijpen.'
Bill Shankly, trainer

'Je staat daar met 22 multimiljonairs die je met behulp van een fluitje en twee kaarten onder de duim moet zien te houden.'
Graham Poll, scheidsrechter

'Ik heb meer verstand van voetbal dan van politiek.'
Harold Wilson, politicus

'In de ogen van het publiek worden wedstrijden gewonnen door de spelers en verloren door de trainers.'
Bryan Robson, ex-voetballer/trainer

'Sommige
man

slakken kiezen per paring of ze of vrouw zijn'

INTERVIEW MET SLAKKENEXPERT JORIS KOENE

Slakkenseks. Onderzoeker Joris Koene heeft er een dagtaak aan. Dingt hij soms naar een Ig Nobelprijs? Hoe spannend kunnen slakken nu helemaal zijn? Heel spannend, zo blijkt. Een gesprek over kettingcopulatie, brute liefdespijlen en een geslacht waarmee je alle kanten op kunt.

Tekst **Raymon Heemskerk** Foto **Cathy Levesque** Illustratie **Mr. Pen**

Joris Koene is gedragswetenschapper, maar je zou hem ook 'de slakkenman' kunnen noemen. Hij is namelijk gespecialiseerd in die slijmerige huisjesdragers die kraken onder je schoenen na een regenbui. Als Koene op feestjes zegt wat zijn beroep is, reageren mensen vaak lacherig en vragen ze of hij dan ook weet hoe ze van de slakken in hun tuin kunnen afkomen. Totdat hij vertelt over het bizarre, tweeslachtige seksleven van deze dieren.

Wat is er zo opwindend aan slakken?
"Het bijzondere aan slakken is dat ze vrijwel allemaal hermafrodiet zijn. Alle individuen zijn dus zowel mannetje als vrouwtje. Ik vind het fascinerend om te leren begrijpen hoe die beestjes dat doen. Stel je voor dat je zowel man als vrouw bent... Hoe ga je daarmee om? Wanneer gedraag je je dan als man en wanneer als vrouw?"

Inderdaad. Hoe vind je om te beginnen de juiste partner?
"Dankzij feromonen, de vluchtige stoffen die andere dieren ook gebruiken. Via feromonen wordt allerlei informatie onbewust overgedragen. Ze beïnvloeden het seksuele gedrag. Bij mensen zitten die stoffen in zweet, bij slakken in het slijmspoor dat ze achterlaten. Ze herkennen daardoor bijvoorbeeld of ze een bepaalde slak al een keer als sekspartner hebben gehad. Dat hebben we een paar jaar geleden ontdekt. Als je ze bij een slak zet die ze al hebben gehad, gaan ze niet paren. Zet je er een nieuwe slak bij, dan wel. Nu kunnen veel diersoorten individuen herkennen, maar dat slakken dat ook kunnen, was een verrassing.

Maar ze liggen wel altijd met zijn tweeën 'tussen de lakens'?
"Nee, ze doen ook regelmatig aan groepsseks. Vooral de soorten die bij elke paring moeten kiezen of ze de mannen- of de vrouwenrol aannemen. Als je een grote groep van dit soort dieren bij elkaar zet, vormt zich vaak een keten van slakken. De achterste slak paart alleen als mannetje, de voorste alleen als vrouwtje. Daartussen zitten slakken die actief als man én als vrouw tegelijk paren. De slak voor zich geven ze sperma, van de slak achter zich ontvangen ze het. Soms gaat de voorste slak de achterste ook nog bevruchten. Dan ontstaat er een gesloten kring waarbij alle slakken beide geslachtsrollen uitoefenen. We noemen dat ook wel kettingcopulatie."

Als slakken kunnen kiezen, doen ze het dan liever als man of als vrouw?
"Moeilijk te zeggen. We hebben ontdekt dat sommige slakken pas als man gaan paren als de prostaatklier een bepaalde grootte heeft bereikt. Na seks te hebben bedreven als man, is die klier leeg en zal het dier als vrouwtje paren. Langzaamaan bouwt het vocht in de prostaatklier zich weer op. Waarschijnlijk hebben deze slakken rek-receptoren die waarnemen hoe groot de prostaatklier is. Is hij groot genoeg, dan krijgt de slak weer motivatie om als mannetje te paren. Het mooie is dat je de zenuw die van deze klier naar de hersenen loopt, operatief kunt doorknippen. Daardoor verdwijnt de mannelijke motivatie. Je hebt dan eigenlijk een vrouwtje gecreëerd. Die laat zich nog wel bevruchten, maar paart zelf niet meer als mannetje."

'De liefdespijl doorboort de huid van de partner. Soms komt hij er zelfs aan de andere kant weer uit'

Het zijn toch redelijk eenvoudige dieren. Evolutionair gezien is het nuttig, want je kunt – met het oog op zoveel mogelijk nageslacht – beter drie verschillende partners bevruchten dan het drie keer met dezelfde slak doen."

Hoe ziet bij tweeslachtige dieren zo'n bevruchting eruit?
"Niet alle soorten doen het op dezelfde manier. Bij sommige slakken kan een paring, inclusief voorspel, wel acht uur duren. Als we dat willen bestuderen, maken we er een opname van, dan kunnen we de saaie stukken versneld afspelen. Bij veel soorten spelen twee parende slakken tegelijkertijd de mannen- en de vrouwenrol. Ze stoppen beide tegelijkertijd sperma in de geslachtsopening van hun partner. Andere wisselen niet meteen al hun sperma uit, maar reiken elkaar om en om een klein pakketje aan. Als je bij die soorten in een experiment verhindert dat de één zijn sperma geeft, houdt de ander het ook voor gezien. Alsof hij denkt: als ik niks meer van jou krijg, laat dan maar zitten. Weer andere soorten kiezen bij elke paring of ze het als mannetje of als vrouwtje zullen doen. Slakken zijn beslist niet monogaam. Ze paren vaak met verschillende partners, al kan daar wel een week tussen zitten."

En wat gebeurt er na de seks?
"Slakken hebben een plek in hun lijf waarin ze het ontvangen sperma drie maanden kunnen opslaan. Maar het meeste komt daar niet terecht. Ze verteren namelijk zo'n 99 procent van het zaad dat ze van hun partners krijgen. Andere diersoorten gebruiken natuurlijk ook niet al het sperma, maar slakken hebben er echt een speciaal verteringsorgaan voor. Vanuit de geslachtsopening loopt er een verbinding naar dit verteringsorgaan. Het sperma moet proberen die te ontwijken, want alleen zaadcellen die daarin slagen, maken kans de eitjes te bevruchten. We denken dat slakken op deze manier de beste zaadcellen kunnen selecteren. Of ze het sperma ook verteren vanwege de voedingsstoffen die erin zitten, weten we niet."

Ik kan me voorstellen dat de slak die het sperma levert, baalt van die enorme zaadvernietiging.
"Klopt. Die probeert dan ook te voorkomen dat zijn zaad wordt afgebroken. Sommige slakken gooien daarvoor een 'liefdespijl' in de strijd. Een puntige kalkstructuur van ongeveer een centimeter lang met slijm erop. Hij zit in een gespierd zakje dat bij de paring binnenstebuiten wordt gekeerd, waardoor de pijl met kracht naar buiten schiet en de huid van

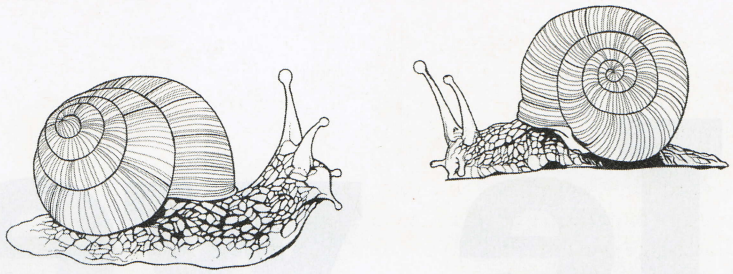
de partner doorboort. Soms gaat dat zelfs zo hard dat hij er aan de andere kant weer uitkomt. Met het slijm komt er een stofje in het bloed van de partner terecht dat ervoor zorgt dat het sperma van de pijlschieter meer kans maakt. Het laat namelijk de spieren rond het toegangskanaal van het spermaverteringsorgaan samentrekken. Dat vergroot de kans dat de zaadcellen daar niet in terecht komen en de weg naar de eitjes succesvol afleggen. Met een rake liefdespijl bereikt ruim twee keer zoveel sperma het opslagorgaantje voor sperma. Sommige soorten trekken na gebruik hun pijl terug en kunnen die weer opnieuw gebruiken. Andere slakken laten de pijl in de partner zitten en hebben een paar dagen nodig om een nieuwe pijl te maken voor de volgende paring."

Klinkt spectaculair. Hebben slakken nog meer paringstrucs paraat?

"Jazeker! Pas hebben we ontdekt dat het ejaculaat van de poelslak een stof bevat die de afzetting van eitjes remt. Ovipostatine hebben we die stof genoemd. Maar waarom zou een slak met zijn sperma een stof inspuiten die de eileg onderdrukt? Wij denken dat het ervoor zorgt dat de zaadcellen van concurrenten minder kans maken. Na een paring moeten de zaadcellen namelijk nog een weg afleggen om bij de eitjes te komen. Door ondertussen de eileg met een aantal dagen te vertragen, voorkomt de slak dat er eitjes worden bevrucht met opgeslagen zaadcellen van eerdere paringen. Tegen de tijd dat zíjn zaadcellen bij de eitjes komen, is de ovipostatine uitgewerkt en kan er een succesvolle bevruchting plaatsvinden. Van andere dieren, zoals fruitvliegjes, kenden we soortgelijke trucs al. Maar dit is de eerste keer dat zo'n stof bij tweeslachtige dieren is aangetoond."

Waarom bestaan er eigenlijk tweeslachtige dieren?

"Daar zijn verschillende ideeën over. Bij sommige diersoorten komen per ongeluk hermafrodieten voor. We noemen dat pseudo-hermafroditisme. Ze kunnen zichzelf niet bevruchten, maar hebben wel deels mannelijke en deels vrouwelijke geslachtsdelen. Er wordt gesuggereerd dat hardloopster Caster Semenya, die vorig jaar wereldkampioene werd op de 800 meter, daar mogelijk een voorbeeld van is. Maar echte tweeslachtigheid kan voordelig zijn, bijvoorbeeld als er



weinig exemplaren van een soort zijn. Als je dan een soortgenoot tegenkomt, kun je daar altijd mee paren. Bij soorten met gescheiden geslachten, kom je in de helft van de gevallen iemand van je eigen sekse tegen met wie je dus geen nageslacht kunt krijgen. Dat slakken zich niet zo snel voortbewegen, kan een rol spelen. Kom je helemaal geen soortgenoot tegen, dan kun je altijd nog jezelf bevruchten. Veel dieren die helemaal niet kunnen bewegen, zoals sponzen, zijn vaak ook hermafrodiet. Nog eenvoudigere soorten, zoals bacteriën, planten zich vaak voort zonder seks. Ze maken gewoon klonen van zichzelf. Het feit dat seks überhaupt bestaat, heeft waarschijnlijk met virussen en bacteriën te maken. Door via seks nakomelingen te maken die genetisch allemaal verschillend zijn, is er altijd wel een die bestand is tegen een nieuwe ziekteverwekker."

Doen slakken vaak aan zelfbevruchting?

"Het verschilt per soort. Jezelf bevruchten kan ook heel nadelig zijn, want het is natuurlijk de ergste vorm van inteelt die je kunt bedenken. Sommige soorten verliezen als ze aan zelfbevruchting doen door genetische fouten zelfs de helft van hun nakomelingen. Die doen dat onder normale omstandigheden dan ook niet. Andere soorten bevruchten juist standaard de helft van hun eitjes met hun eigen sperma. En weer andere bevruchten bij voorkeur al hun eitjes zelf. Er loopt nu onderzoek naar hoe het komt dat de ene soort probleemloos aan zelfbevruchting kan doen en het voor een andere soort juist nadelig is."

Wat hoop je nog te gaan ontdekken?

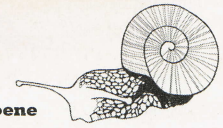
"Ik wil graag meer onderzoek gaan doen naar hoe het voortplantingsgedrag van slakken tot stand komt. Als student bekeek ik al hoe het gedrag van slakken wordt aangestuurd vanuit het centrale zenuwstelsel. Bij slakken is dat veel makkelijker te bestuderen dan bijvoorbeeld bij mensen. De hersencellen van slakken zijn een stuk groter en ze hebben er maar ongeveer twintigduizend, terwijl de mens er naar schatting 700 miljard heeft. Als onderzoeker heb ik de afgelopen jaren vooral het seksuele gedrag bestudeerd, maar ik wil dat nu weer meer gaan koppelen aan wat er in de hersenen gebeurt. Hoe beslissen slakken of ze als mannetje of als vrouwtje gaan paren en hoe beïnvloeden de partners elkaar daar precies in? Die raadsels hoop ik te gaan oplossen." ◀KIJK

WIE IS JORIS KOENE?

Joris Koene (1972) studeerde biologie aan de Vrije Universiteit in Amsterdam. Hij promoveerde in 1999 aan de McGill University in Montreal (Canada) op slakkenseks. Als student bestudeerde hij de weekdieren al. Eerst vooral het zenuwstelsel, later raakte hij gefascineerd door het paringsgedrag van verschillende soorten tweeslachtigen. Na diverse tijdelijke onderzoekscontracten is hij sinds 2008 assistent-professor aan de Vrije Universiteit. Daarnaast doet hij onderzoek bij het natuurhistorisch museum Naturalis in Leiden. Voor zijn onderzoek won hij diverse prijzen, waaronder de Dutch Zoology Prize (2008) en de Friedrich Wilhelm Bessel Research Award (2010). Hij wil nu de ingeslagen onderzoekslijn gaan combineren met de aansturing van het paringsgedrag vanuit de hersenen. Koene eet zelf af en toe slakken, maar niet de poelslak (*Lymnaea stagnalis*) waar hij veel onderzoek naar doet. Die slak, die je gewoon in Nederlandse sloten kunt vinden, schijnt culinair niet zo interessant te zijn.

Raymon Heemskerk gebruikte voor dit interview de volgende literatuur:

> Willy van Strien: Het Penisduel. En ander strategisch seksueel gedrag van dieren
KNNV Uitgeverij (2008)
> Joris Koene: Slakken schieten met scherp
Natura (juni 2006)



Zie ook ⊕ www.kijk.nl/artikel/joris-koene

Je weet NIET WAT je

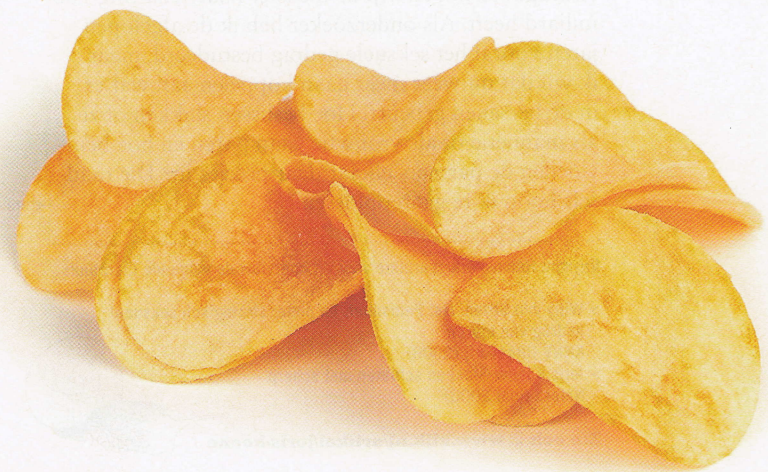
DE WAARHEID OVER ONS IRRATIONELE EETGEDRAG

Voedsel is de basis van ons bestaan. Je zou dus zeggen dat je donders goed in de gaten hebt wat je eet, en hoeveel. Maar dan onderschat je de rol die bijvoorbeeld verpakkingen, je servies en je huisgenoten daarin hebben.

Tekst **Stephan van Duin**

Vraag een willekeurige persoon wie er beslist wat hij gaat eten als hij boodschappen doet of in een restaurant bestelt, en hoogstwaarschijnlijk luidt zijn antwoord volmondig: "Ik natuurlijk!" Oké, je hebt wat reclame-invloeden, maar verder. En hoeveel je eet, dat bepaal je ook zelf. Laat staan hoe lekker je iets vindt... Toch heb je op al deze zaken minder invloed dan je zou denken of zou willen.

Als je door de supermarkt loopt, word je vaak onweerstaanbaar aangetrokken tot producten met een kwantumkorting. Extra grote zakken chips, vijf pizza's voor de prijs van drie, en ga zo maar door. Het klinkt goedkoop, want de eenheidsprijs wordt er lager van. Dat je je boodschappenlijstje er verder niet op aanpast, door bijvoorbeeld een diner minder te halen als je een extra pizza koopt, lijkt onbelangrijk. Daarnaast heb je zo je vaste producten (ik moet elke dag een banaan mee naar het werk; ik heb altijd dat toiletpapier met die hondjes erop), die je plichtmatig ook nog even meeneemt. Nu heeft de supermarkt waar je bent niet alles; voor je biologische groente en vlees moet je eigenlijk nog ergens anders heen. Maar omdat je al laat bent, heb je daar geen zin in, dus besluit je jezelf te verwennen met die goedkope pizza met wat biertjes erbij, in plaats van de broccoli met biefstuk die je eigenlijk wilde eten.



Die zak moet leeg

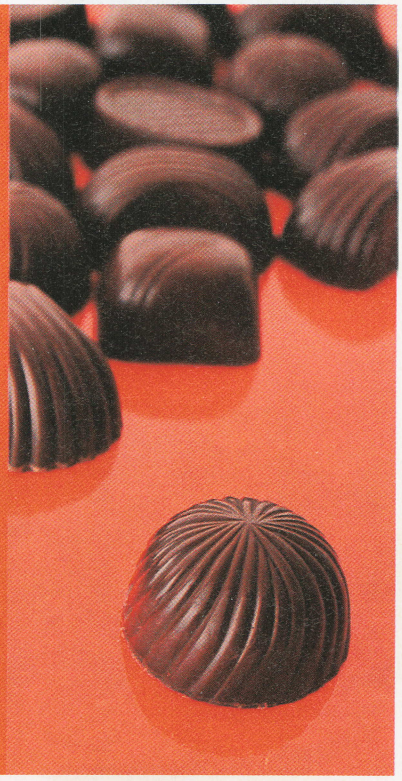
Wat heb je nu eigenlijk gedaan? Je hebt je gedragen als de typische consument. Het niet omrijden naar de biologische supermarkt, is tekenend voor de menselijke voorkeur voor gemak. Hoe meer moeite we

IET eet

voor eten moeten doen, hoe minder geïnteresseerd we zijn.
Het gevolg is dat consumenten doorgaans voor de eenvoudige keuzes gaan – en dat zijn vaak de ongezonde (zie kader 'Choco-experiment').
En bulk kopen lijkt interessant, want goedkoop. Totdat je verder kijkt. Die zak chips met 50 procent extra is niet goed afsluitbaar, waardoor de chips sneller oud worden. Weggooien is zonde, dus je eet ze maar extra snel op. Dat zijn 50 procent meer calorieën die je naar binnen werkt, omdat het nu eenmaal zo 'lekker goedkoop' was. Uit onderzoek van consumentendeskundige Brian Wansink blijkt dat van vrijwel alle bulkproducten – van koekjes tot plantenvoeding – in de eerste week na aankoop twee maal zo veel wordt gebruikt als wanneer de normale verpakking was gekocht: er is

CHOCO-EXPERIMENT

Om te kijken of de moeite die we voor eten moeten doen invloed heeft op de hoeveelheid die we eten, deden consumentenonderzoekers Jim Painter en Brian Wansink stiekem een experiment met een aantal secretaresses. Ze gaven ze allemaal een doosje chocolaatjes, dat ofwel op het bureau, ofwel in een la van hun bureau, of in een kast 2 meter van hun bureau vandaan werd neergezet. Elke dag telden de onderzoekers hoeveel chocolaatjes er waren gegeten, en om de week werd de locatie van het doosje verwisseld, zodat alle secretaresses de doosjes op elke plek hadden gehad. Wat bleek? Uit de doosjes op de bureaus werden per dag negen chocolaatjes gegeten, uit de la zes stuks, en uit de doosjes in de kast vier. Geen verrassende resultaten, maar wel belangrijk: een klein verschil in de locatie van voedsel kan voor een significante toename in calorie-inname zorgen. Dit verschijnsel zie je overal. Waarom denk je dat veel diepvrieskisten voor ijsjes in toeristengebieden geen deksel hebben? Omdat twee keer zoveel mensen dan een ijsje willen hebben. Minder moeite = meer eten.



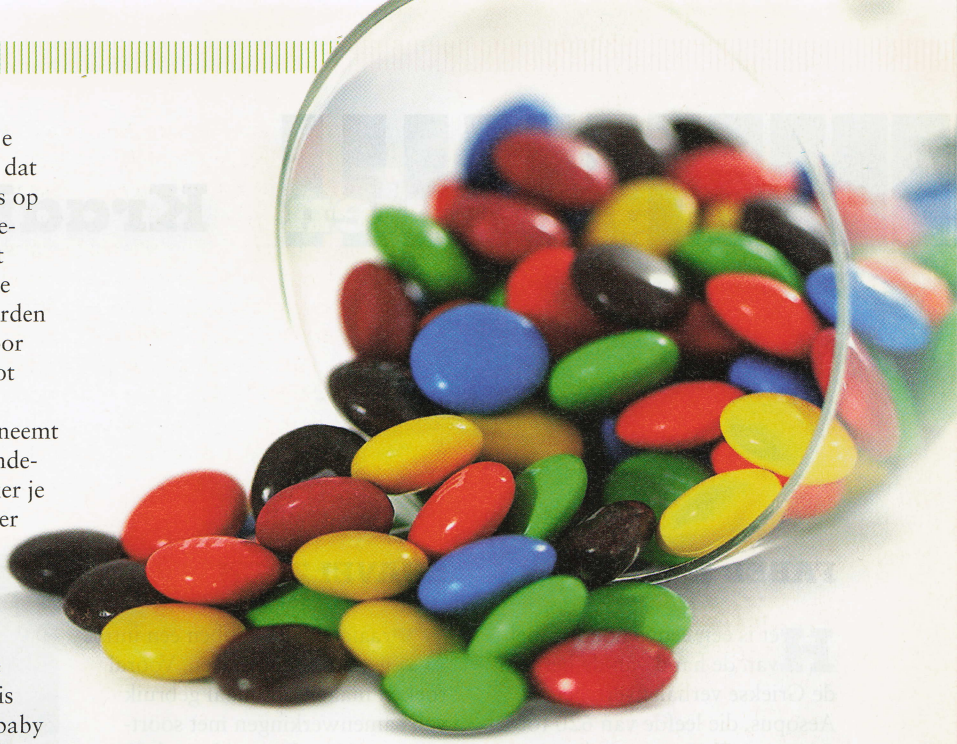
zo veel van, het ligt in de weg. En na een week zijn veel mensen de koekjes of de chips zat, en gooien ze de rest weg. Dag voordeel!
Niet alleen bulkverpakkingen laten je trouwens meer eten dan je van plan was, ook onschuldiger ogende zaken werken daaraan mee. Portiezakjes bijvoorbeeld. Koop je in Nederland Oreo's, dan zitten er in het kartonnen doosje vier folieverpakkingen met per stuk vier koekjes. Terwijl een 'normale' portie eigenlijk twee koekjes is. Het is natuurlijk goed dat de folieverpakkingen ervoor zorgen dat je een aantal 'stopmomenten' hebt waarbij je nadenkt of je echt meer koekjes wilt, maar er zijn waarschijnlijk maar weinig mensen die niet alle vier de Oreo's uit een verpakking opeten, terwijl dat toch een 'dubbele' portie is.

Confronterende restjes

De grootste invloed op ons eetgedrag hebben onze ogen. Naast dat die natuurlijk alle informatie lezen op verpakkingen, signaleren ze ook wanneer borden leeg zijn en hoeveel we hebben opgeschept. Daarbij geldt: hoe kleiner het bord, hoe minder je eet. Want als je bord leeg is, denk je automatisch dat je genoeg hebt gehad – of dat nu veel was of weinig (zie kader 'Bord voor je kop'). Interessant is ook dat we ons daarbij laten leiden door wat voor restjes er nog op tafel liggen, zoals botjes of schillen. Deze 'bewijzen' confronteren je met wat je al hebt weggewerkt, en laten je tot 28 procent minder eten.
Naast supermarkten hebben ook restaurants allerlei trucs om je te verleiden. Neem de volgende twee eetgelegenheden. De eerste heeft 'kip', 'runderstoof' en 'ijs' op het menu. De tweede biedt 'traditionele Portugese kip', 'grootmoeders stoofpotje' en 'zijdezacht ijs met dikke chocoladesaus'. Ook al zijn het precies dezelfde gerechten, je vindt jezelf statistisch gezien 27 procent vaker terug in het tweede restaurant. Verrassend? Nee. Erg? Ook niet, het zorgt er zelfs voor dat je exáct hetzelfde eten beter gaat waarderen. Tijdens onderzoeken waarbij werd gevarieerd met droge en aantrekkelijke beschrijvingen voor dezelfde gerechten, kwamen bij de proefpersonen de gekste gedachtes naar boven. Wauw, origineel recept! Dit is echt uniek! En dat terwijl ze hetzelfde gerecht de dag ervoor nog hadden gegeten zonder enig speciaal ge-

BORD VOOR JE KOP

Consumentenonderzoeker Brian Wansink deed veel onderzoek naar de invloed van serviesgoed op eten. Zo serveerde hij ijs in schalen van een liter en in schalen van een halve liter. Wat bleek? Bij de literschaal pakten de proefpersonen 31 procent meer ijs dan bij de halveliterschaal. Wanneer hij de deelnemers daarnaast een groter dessertschaaltje en een grotere lepel gaf, steeg het verschil zelfs tot 57 procent – volledig onbewust. Een klein servies is dus beter als je jezelf in toom wilt houden. Dezelfde hoeveelheid voedsel lijkt op een bord van 20 centimeter doorsnee immers meer dan op een bord van 30 centimeter.
Een experiment van de University of Illinois was nog veel spectaculairder. Deelnemers werden per vier aan een tafel gezet met ieder een bord soep voor zich. Aan de onderkant van twee van de borden was echter onzichtbaar een slang bevestigd die naar een pan soep liep. Door de pan op precies de goede hoogte te zetten, bleef het bord door de wet van de communicerende vaten steeds vollopen met soep. De proefpersonen kregen een halfuur de tijd om hun bord leeg te eten. Voor de gewone borden natuurlijk ruim voldoende, maar de speciale borden bleven steeds halfvol. Na de test moesten de deelnemers inschatten hoeveel ze hadden gegeten. De groep met normale borden schatte de hoeveelheid op 123 calorieën, en had in werkelijkheid 155 calorieën op. De groep met de slang aan het bord dacht 127 calorieën binnen te hebben gekregen – vrijwel evenveel als de controlegroep. In werkelijkheid had deze groep een bizarre 73 procent meer gegeten, wat overeen komt met 268 calorieën; bijna het dubbele!



voel. Klinkt op zich positief: je vind je eten lekkerder zonder dat het meer inhoudt. Maar het is op zijn minst opvallend dat de beschrijvingen op de menukaart uitgebreider worden naarmate het restaurant duurder is. Worden Michelinsterren verkregen door een groot culinair, of een groot vocabulair inzicht?

Oké, wat je eet en hoeveel je neemt blijkt dus grotendeels door anderen beïnvloed. Maar hoe lekker je iets vindt, daar ga je toch zeker zelf over? Zelfs dat valt tegen. Onderzoek toont aan dat er verschillende factoren zijn die bepalen of je iets lekker vindt of niet. De meest voor de hand liggende is natuurlijk wat je vroeger als baby al kreeg voorgeschoteld. Smaken die in die fase zijn blijven hangen, hebben een grote kans om je hele leven invloed te houden op wat je eet. Sterker nog, wanneer vrouwen tijdens hun zwangerschap wortelsap drinken, zijn hun kinderen al meer geneigd om dat lekker te vinden.

Iets verrassender is de invloed die gezichtsuitdrukkingen op je smaakontwikkeling hebben. Als je moeder heel vies kijkt terwijl ze het vliegtuigje met aardbeien naar je babymond brengt, krijg jij vanzelf een hekel aan de smaak van aardbeien. De andere kant op werkt dit overigens ook: als je er maar vriendelijk bij lacht, kun je kinderen leren ongezoete ananas te waarderen.

Bij volwassenen werkt een soortgelijk principe, maar dan gebaseerd op autoriteit. Wanneer een chef-kok aangeeft dat iets heel lekker is, of als iemand veel tijd heeft besteed aan het eten, kun je je al nauwelijks meer voorstellen dat het vies zou kunnen zijn.

Evolutionaire verklaring

Je waardering voor eten is dus letterlijk door je moeder met de paplepel ingegoten, en wordt mede bepaald door de autoriteit van de kok. Maar óók variatie bepaalt wat we lekker vinden. Die drang naar afwisseling is evolutionair te verklaren: gevarieerd eten gaf ons vroeger alle bouwstoffen die we nodig hadden. Na drie dagen mammoetvlees was het goed om weer eens op zoek te gaan naar noten en bessen. Dit effect werkt in de huidige, overvloedige maatschappij nog steeds door. Het meest treffende voorbeeld hiervan is een onderzoek waarin proefpersonen een film moesten kijken met een schaal M&M's erbij. Alleen kreeg de ene helft een schaal met zeven verschillende kleuren erin, en de andere een schaal met tien kleuren. Nu smaakt elke M&M hetzelfde, dus dat zou niet uit moeten maken. Toch aten degenen met tien verschillende kleuren er bijna twee keer zoveel (99 tegen 56 stuks).

Doe er je voordeel mee

Al deze kennis kun je natuurlijk op een aantal manieren in je eigen voordeel gebruiken. Een dieet samenstellen voor jezelf is de meest voor de hand liggende, maar er zijn wellicht interessantere toepassingen. Zo kun je als je een feestje geeft alle snacks in meerdere kleine bakjes doen; het lijkt meer, mensen ervaren een grotere variatie, en dat zorgt ervoor dat ze je feestje beter waarderen. Of geef een diner voor je schoonouders, waarbij alles van tevoren al is klaargemaakt. Ga tussen de gangen door even een kwartiertje naar de keuken, rammel af en toe met wat pannen, en drink een biertje. Je gasten denken dat je nog hard aan het werk bent, en zullen daardoor je eten als lekkerder ervaren. Weet smakelijk! KIJK

THE GATEKEEPER RULES

Wanneer je niet wordt beïnvloed door verpakkingen, je ogen of je servies, is daar altijd nog de 'poortwachter' (van het Engelse begrip *gatekeeper*): de persoon die voor een huishouden de boodschappen doet en daarmee voor 72 procent beslist wat er in dat huishouden wordt gegeten aan avondeten, snacks en ontbijt. De resterende 28 procent is dus wat je op je werk in de kantine, onderweg en zelf in de winkel koopt. Als de poortwachter thuis toevallig ook degene is die het eten opschept voordat jijzelf aan de beurt bent, bepaalt hij of zij ook nog eens voor 35 procent hoe vol jij je bord gooit. Tenzij jijzelf de poortwachter bent natuurlijk.

Stephan van Duin gebruikte voor dit artikel de volgende literatuur:

> Brian Wansink: Mindless eating. Why we eat more than we think Bantam (2007)

Zie ook www.kijk.nl/voedsel

In 5 minuten Kraaiachtigen

Tekst **Jop de Vrieze**

FABEL & FEIT

Het is een eeuwenoude fabel van de hand van de beroemde Griekse verhalenverteller Aesopus, die leefde van 620 tot 560 voor Christus: een dorstige kraai vindt een beker met een beetje water, net te weinig om met zijn snavel bij te kunnen. De vogel begint steentjes op te rapen en in de beker te gooien, net zolang tot het waterniveau voldoende was gestegen. Vorig jaar bleek deze fabel meer dan fictie: roeken gooiden bij een experiment in Cambridge inderdaad steentjes in een buisje water, om zo met hun snavel bij een aan de oppervlakte drijvend wormpje te kunnen. Dat deden ze niet door bij elkaar af te kijken, maar door kun kennis over vorm, materiaal en krachten te combineren, aldus de onderzoekers.

University of Cambridge/AP

SNAVELZOEN

Kraaiachtigen hebben een intrigerend sociaal leven. Vooral roeken maken optimaal gebruik van samenwerkingen met soortgenoten. Voordat ze seksueel rijp zijn, hebben ze een 'beste vriend', van hetzelfde of van het andere geslacht. Zodra ze volwassen zijn, heroverwegen ze hun keuze, waarna ze de rest van hun leven bij die ene partner blijven. Daarmee werken ze samen, ze helpen elkaar, maar liefkozen en troosten doen ze ook. Roekenpartners raken zo op elkaar ingespeeld, dat ze zich een groot deel van de tijd synchroon bewegen (zie foto). Zoenen doen ze door de snavels langs elkaar te bewegen, de een met de snavel open, de ander dicht. Helemaal monogaam zijn roeken trouwens niet: ze plegen ook overspel. Ook wat dat betreft hebben ze veel weg van mensen.

Nathan J. Emery e.a.

'Lang werd gedacht dat alle dieren vastzitten in het heden. Wij weten nu dat kraaiachtigen kunnen nadenken over de toekomst'

HOOGLERAAR NICKY CLAYTON

KRAAIENFAN

Schrijver en hacker Joshua Klein raakte gefascineerd door kraaien, omdat zij ondanks de menselijke expansiedrift maar blijven overleven. Tijdens de TED-conferentie in 2008 vertelde hij over kraaien op een vuilnisbelt. Op deze jaarlijkse conferentie presenteren inspirerende persoonlijkheden hun ideeën. Klein beperkte zijn fascinatie jarenlang tot lezen en verwonderen in zijn vrije tijd, tot zijn vriendin hem aanspoorde er iets mee te gaan doen. Hij ontwierp een machine waarmee de vuilnisbeltkraaien pinda's konden verdienen... door er gevonden muntgeld in te stoppen. Klein denkt dat de kraaien ook kunnen leren afval op te ruimen, of zich op een andere manier nuttig maken.

www.josh.is

WIE NIET MOOI IS, MOET SLIM ZIJN

Je hoeft maar even over straat te lopen en je ziet ze al overal om je heen: kraaien, kauwen of roeken. Kraaiachtigen of *Corvidae* zijn niet alleen heel goed aangepast aan door mensen gedomineerde leefgebieden, ze zijn ook nog eens een van de slimste dierfamilies ter wereld. Zo zijn ze in staat om van voorwerpen in hun omgeving gereedschappen te maken en die te gebruiken, kunnen ze tot 30.000 verstopte voedselhapjes terugvinden, en hebben sommige soorten een geavanceerd sociaal leven.

Raphael Drent/NF/ANP

Kraaiachtigen komen overal ter wereld voor, behalve in Nieuw-Zeeland en op enkele Polynesische eilanden. Niet onderschatten dus, als er weer eens eentje 's ochtends voor je raam zit te krassen. Want zingen kunnen ze niet, die kraaiachtigen, maar dat is dan wel meteen een van hun weinige zwakke kanten.

'We moeten kraaien niet afmaken, we moeten ze leren iets nuttigs te doen'

SCHRIJVER JOSHUA KLEIN

GEREEDSCHAPSKIST

Een belangrijk teken van intelligentie is volgens wetenschappers het vervaardigen en gebruiken van gereedschappen. Dat kunnen stokjes zijn om mee te prikken, twijgen om termieten mee te hengelen (zoals chimpansees doen), bladeren om water uit te drinken of stenen om noten mee te kraken. Kraaien en roeken beschikken ook over verschillende gereedschappen. Ze blijken in het lab in staat ijzerdraadjes zo om te buigen dat ze als lusje bruikbaar zijn, om een verzwaard hapje uit een buisje te

takelen. Kraaien in een Japanse stad gooien noten van grote hoogte op de weg, zodat passerende auto's die onder hun banden kraken. Zodra het voetgangerslicht groen wordt, hupsen ze de weg op, en verorberen ze hun hapjes.

TERRORISTEN

Ze mogen dan nog zo slim zijn, veel mensen zijn kraaiachtigen liever kwijt dan rijk. Kraaien en roeken zijn bijvoorbeeld een bedreiging voor de oogst. In Tiel vormde een roekenkolonie de afgelopen jaren een ware plaag. Omdat roeken beschermde vogels zijn, mogen ze in Nederland niet zomaar worden afgeschoten. Kraaien kunnen zich nestelen in schoorstenen van woonhuizen, waar ze zonder rook alleen met grote moeite uit te verjagen zijn. Er zijn verhalen van bloeddorstige kraaien die lammetjes de ogen uitpikten. En in mei 2009 werd melding gemaakt van een groepje kraaien dat het gemunt had op één specifieke auto van een man in het Gelderse Huissen. De vogels gingen er keer op keer vandoor met de rubberen ruitenwissers.

Jeroen Horsthuis/HN/NF/ANP

EEN GREEP UIT HET ASSORTIMENT

Zwarte kraai
Bekendste kraaiachtige, komt veel voor in stedelijke gebieden.

Kauw
Ook stadsbewoner, iets kleiner dan de kraai, en naar verluidt ook iets minder slim. Toch nog altijd een pientere vogel.

Raaf
Grootste nog levende kraaiensoort, met een spanwijdte van 1,20 meter. In Nederland halverwege de vorige eeuw uitgestorven, maar sinds een succesvolle herintroductie in de jaren zeventig zijn er weer enkele honderden paren.

Ekster
Zwart-wit, territoriaal levend, en gek op glimmende objecten.

Gaai
Beige met opvallende blauwe delen op de vleugels. Herrieschopper, solitair en territoriaal, vooral in bosrijke gebieden.

Roek
Misschien wel de slimste van de klas. Leeft in kolonies van soms wel 60.000 vogels, en bouwt nesten hoog in bomen.

Struikgaai
Lijkt meer op een zangvogel, maar is kraaiachtig slim. Verstopt steentjes en wormpjes zonder dat zijn soortgenoten het doorhebben.

Notenkraker
Kan tot 30.000 eerder verstopte noten terugvinden. Komt veel voor in bergachtige gebieden.

Jop de Vrieze is bioloog. Voor dit artikel sprak hij met Chris Bird en Nicky Clayton van de Universiteit van Cambridge. Verder gebruikte hij onder andere de volgende literatuur:

> Amanda M. Seed e.a.: Investigating physical cognition in rooks, Corvus frugilegus
Current Biology (4 april 2006)
> Nathan J. Emery en Nicola S. Clayton: Tool use and physical cognition in birds and mammals
Current Opinion in Neurobiology (februari 2009)
> Nicola S. Clayton en Nathan J. Emery: The social life of corvids
Current Biology (21 August 2007)
> Nicola S. Clayton e.a.: Social cognition by food-caching corvids
Philosophical Transactions of the Royal Society B (28 april 2007)

Zie ook www.kijk.nl/artikel/kraaiachtigen

Groen bo

uwen 3.0

DUURZAAM, ZELFVOORZIENEND EN ZELFS MILIEUVERBETEREND

Bouwwerken die zichzelf van groene stroom voorzien en tegelijkertijd – pak 'm beet – een vervuilde rivier kunnen schoonmaken. Klinkt als de natte droom van iedere milieuliefhebber. Tot op heden is het nog toekomstmuziek, maar dat kan snel veranderen. De ontwerpen liggen al klaar.

Tekst **Tim van Ham**

Rezza Rahdian, Erwin Setiawan, Ayu Diah Shanti, Leonardus Chrisnantyo

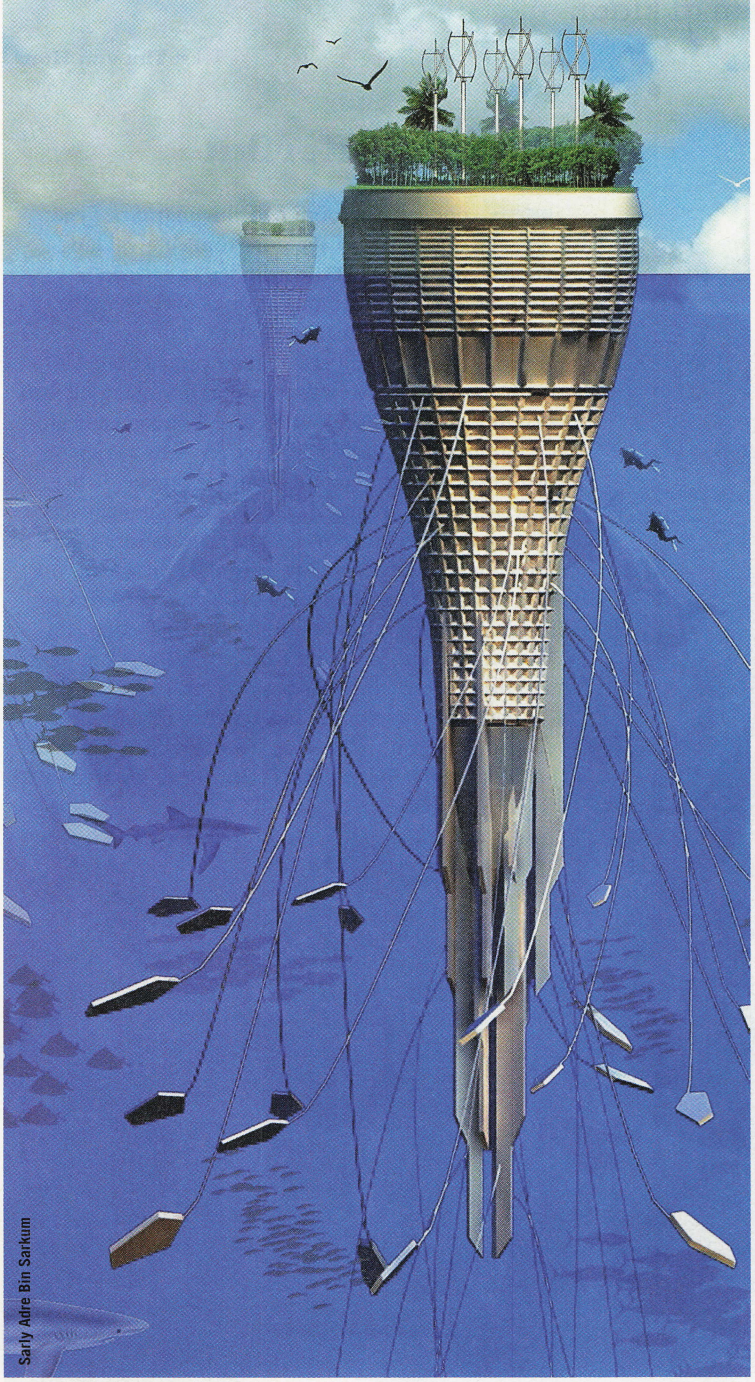
Schoonwaterflat

Door Jakarta loopt de Ciliwungrivier. Een smerige rivier die door tonnen afval langzaam aan het dichtslibben is. Hierdoor stroomt de Ciliwung bijna jaarlijks over, wat elke keer weer honderdduizenden mensen in woningnood brengt. Dit project moet dat gaan veranderen. Als het Ciliwung Recovery Project ooit doorgaat, hebben tienduizenden mensen een nieuwe woning, en heeft de Indonesische hoofdstad weer een schone rivier. Het bouwwerk bestaat uit immense bogen die het rivierwater zuiveren, gedeeltelijk gebruiken en weer schoon terugpompen in de rivier. De kantoren, huizen en winkels in de bogen gebruiken dit water voor zo'n beetje al hun alledaagse behoeften. Zo worden de liftschachten bijvoorbeeld gevuld met water. Wie omlaag wil, laat de lift zinken. Moet je omhoog, dan drijf je letterlijk naar boven. Daarnaast wordt het gefilterde rivierwater ingezet voor irrigatie, het doorspoelen van toiletten en het opwekken van energie. Wie zei dat Nederlanders de meesters waren in watermanagement?

KOTE

Waterkrabber

De aarde is nogal vol, terwijl er op zee ruimte te over is. En dus ontwierp Sarly Adre Bin Sarkum uit Maleisië de Water-Scraper: een stad met alles erop en eraan, maar dan met het grootste deel onder water. Winkels, woningen, kantoren, sportaccommodaties en bebossing, aan alles is gedacht. Zelfs aan etages met vee- en akkerbouw, die wat lager in de toren komen te liggen. Logischerwijs heeft dit gigantische complex heel wat stroom nodig, maar een hoogspanningskabel aanleggen naar de dichtstbijzijnde energiecentrale is geen optie. Daarom wekt de toren zijn eigen elektriciteit op. Op het dak staan windmolens en zonnepanelen. De mest van het aanwezige vee zorgt voor wat bio-energie, en de tentakels in zee zorgen er niet alleen voor dat het gevaarte niet omkukelt, maar wekken door de kracht van de stroming ook energie op.

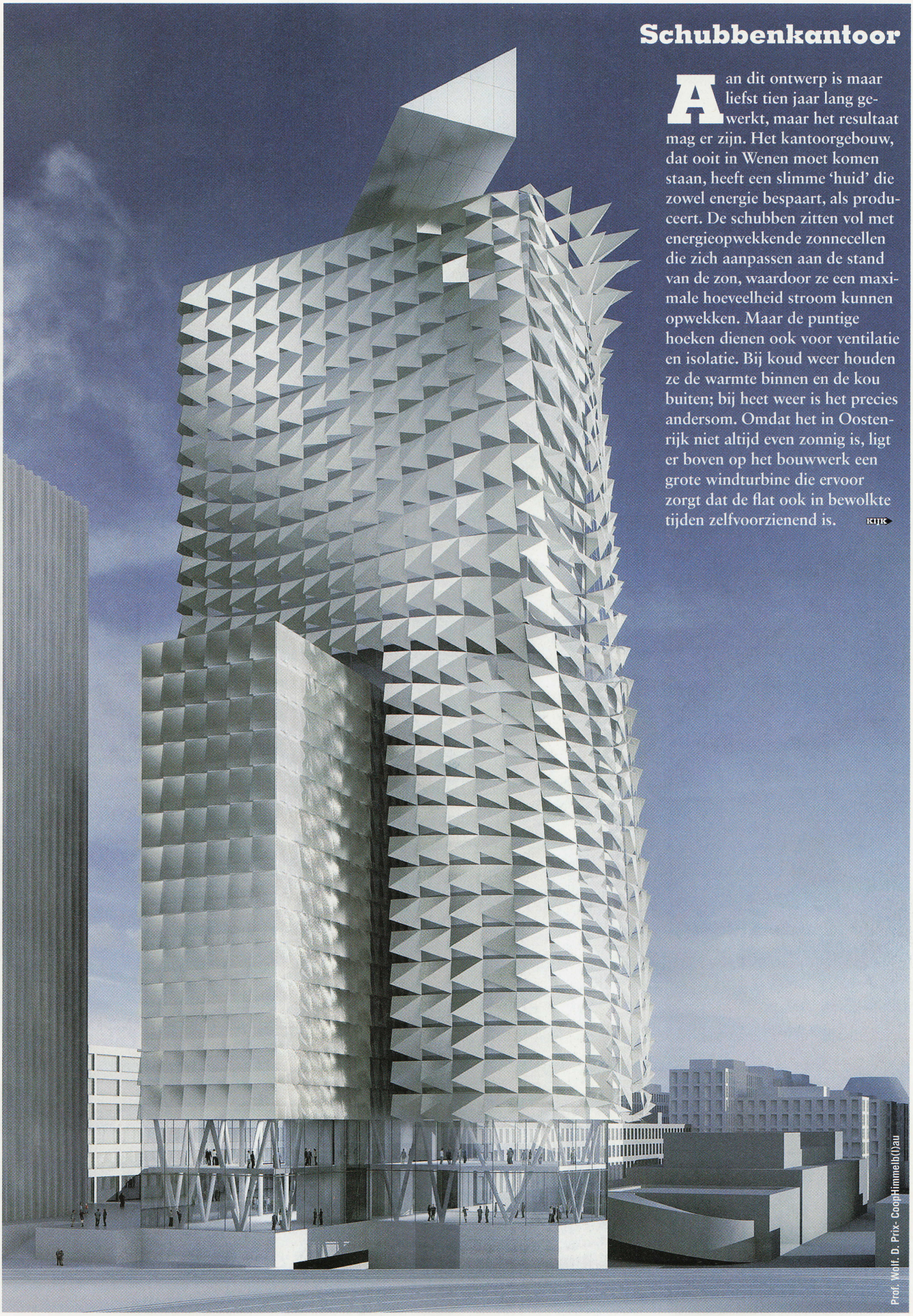


Sarly Adre Bin Sarkum

Prof. Wolf. D. Prix- CoopHimmelb(l)au

Italiaans maatwerk

Kijk, zo kun je ook een overkapping maken. Geen saaie constructies van glas of brave, aluminium frames. Maar een hypermodern ontwerp met computergestuurde zonnepanelen en geïntegreerde windturbines. Dit zogeheten Energy Roof moet tussen twee oude gebouwen komen, boven een metrostation in Perugia, Italië. De overkapping is tachtig meter lang en zestien meter breed. En als het ooit gebouwd wordt, zullen er ruim voldoende zonnepanelen op passen om het hele station van elektriciteit te voorzien. Ook handig: bij extreme warmte zorgen de windturbines niet alleen voor stroom, maar ook voor de airco.



Schubbenkantoor

Aan dit ontwerp is maar liefst tien jaar lang gewerkt, maar het resultaat mag er zijn. Het kantoorgebouw, dat ooit in Wenen moet komen staan, heeft een slimme 'huid' die zowel energie bespaart, als produceert. De schubben zitten vol met energieopwekkende zonnecellen die zich aanpassen aan de stand van de zon, waardoor ze een maximale hoeveelheid stroom kunnen opwekken. Maar de puntige hoeken dienen ook voor ventilatie en isolatie. Bij koud weer houden ze de warmte binnen en de kou buiten; bij heet weer is het precies andersom. Omdat het in Oostenrijk niet altijd even zonnig is, ligt er boven op het bouwwerk een grote windturbine die ervoor zorgt dat de flat ook in bewolkte tijden zelfvoorzienend is. KIJK

Prof. Wolf. D. Prix- CoopHimmelb(l)au

MVRDV

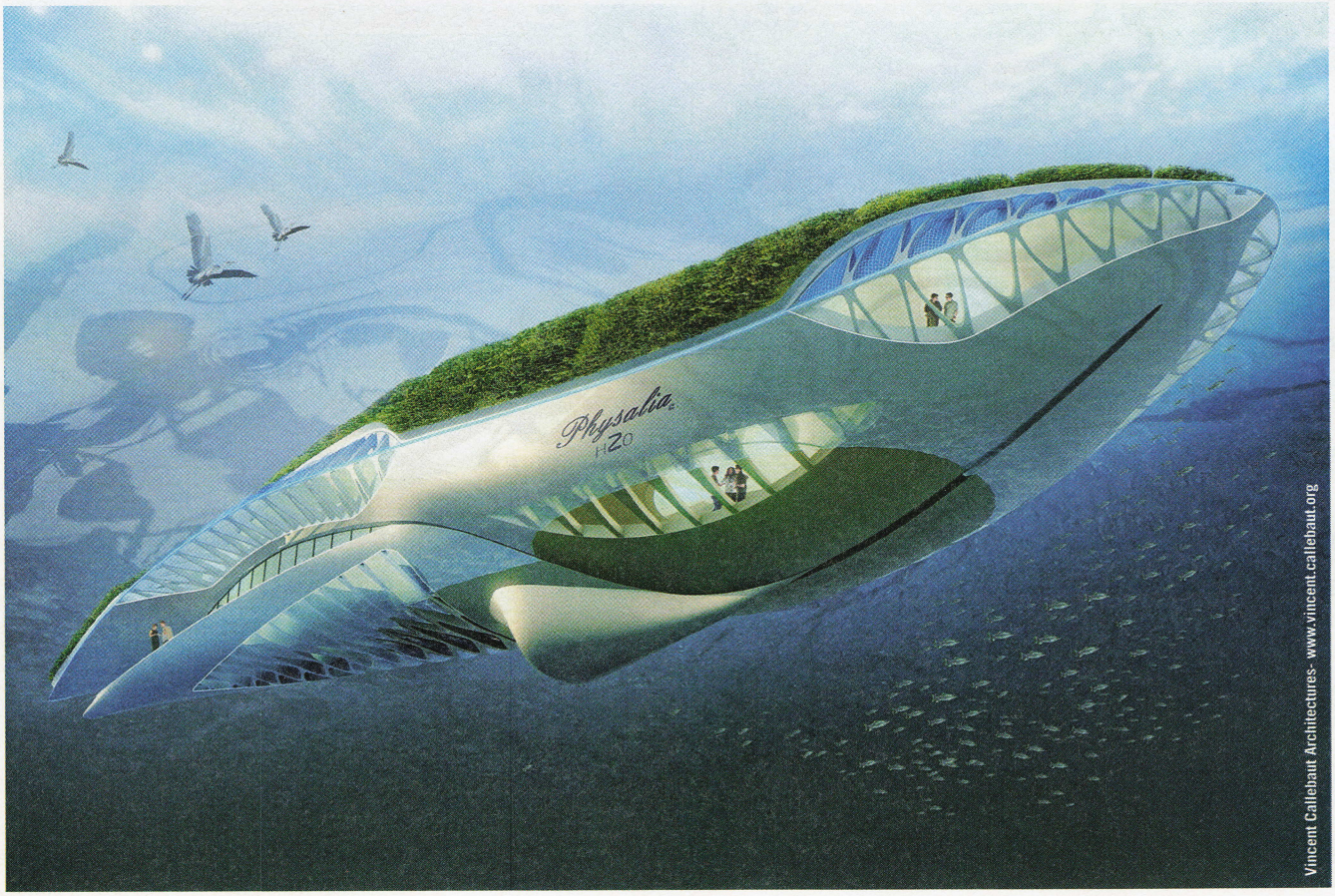
Rotterdamse kegels

Als alles goed gaat, wordt deze groene stad over enkele jaren in Zuid-Korea uit de grond gestampt. Het ontwerp mag er exotisch uitzien, het komt gewoon uit Rotterdam. MVRDV ontwierp het Gwang Gyo Power Centre, een stad met alles wat daarbij hoort. De groene torens gaan hun stroom opwekken door gebruik te maken van het hoogteverschil tussen het nabijgelegen meer en de rivier die er naartoe stroomt. Maar dit complex heeft weinig stroom nodig, omdat het aan alle kanten energiebesparend werkt. Zo is de kern van de torens hol, waardoor het gebouw op een natuurlijke wijze wordt geventileerd. En houden de begroeide ringen van de ronde flats regenwater vast, wat de woningen en kantoren goed isoleert. KIJK

Doordraaien

Echt waar, dit is vijf keer dezelfde flat. De Dynamic Tower heeft tachtig etages die allemaal helemaal rond kunnen draaien. Hierdoor kun je 's ochtends tijdens het ontbijt de zon zien opkomen, om in de avond vanuit dezelfde stoel en door hetzelfde raam de zonsondergang te zien. Tussen alle etages zitten stille windturbines van carbon en liggen zonnepanelen. Doordat elke etage los van de overige verdiepingen kan ronddraaien, heeft elke etage in principe zijn eigen 'dak', waardoor de flat extreem veel zonlicht op kan vangen. Evenveel als tien normale flats van gelijke hoogte. De flat is ontworpen voor de enige plaats waar de kans bestaat dat hij ooit gaat worden gebouwd: Dubai.

Dr. David Fisher, Dynamic Architecture Group



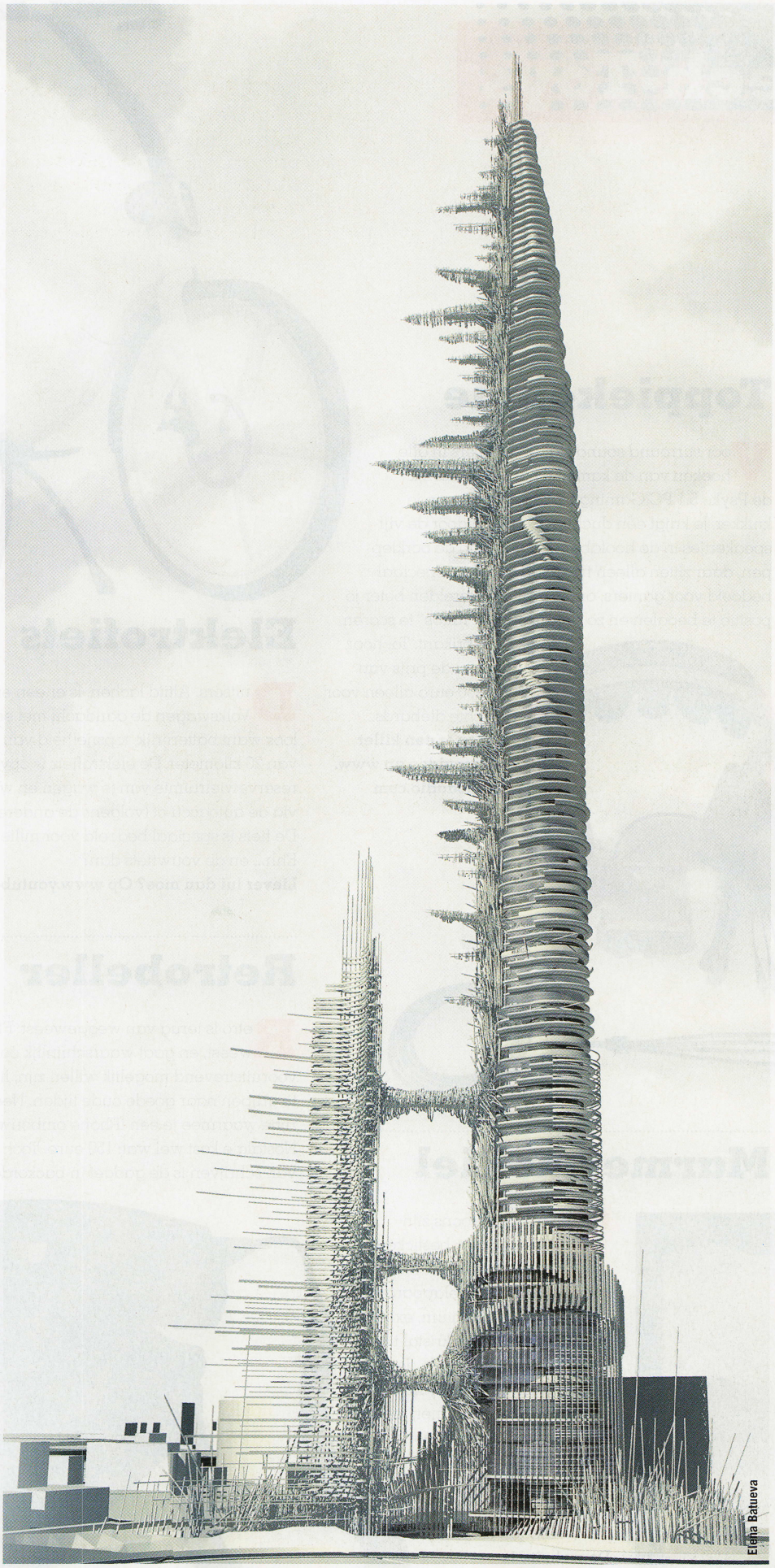
Vincent Callebaut Architectures- www.vincent.callebaut.org

Beter ziekenhuis

Ziekenhuizen staan vaak niet bekend om hun prachtige vormgeving of architectonische hoogstandjes. En dat stoorde de Russische Elena Batueva dusdanig dat ze dit ontwerp (rechts) tekende. Het hospitaal moet in Moskou komen, waar met ruim 10 miljoen inwoners heel wat ziekenhuisbedden nodig zijn. Met een hoogte van 450 meter (vier keer de Domtoren) moet hier in elk geval genoeg plaats zijn voor een half Russisch leger. De 'sprieten' die overal uit het gebouw lijken te steken, dienen niet alleen als decoratie. In deze vreemde kabels zitten namelijk talloze windmolentjes verstopt die het hele bouwwerk van stroom voorzien.

Schoon schuitje

Dit aparte bootje (links) kan veel meer dan varen en er hypermodern uitzien. De Physalia maakt de rivieren waarin hij vaart een stuk schoner. De buitenkant van het gevaarte bestaat uit titaandioxide, wat vuil afbreekt zodra het reageert met het uv-licht van de zon. En uiteraard zet ook dit ontwerp zonnestralen om in stroom, dus je zult er geen benzinemotor in aantreffen. Wanneer je dit gevaarte over een aantal jaar tegenkomt in de Amsterdamse Keizersgracht, is een bezoekje zeker de moeite waard. Aan boord is eigenlijk niets te doen, wel veel te zien. De ideale plaats om te luieren dus. En dat op een schone gracht nog wel. ◀KIJK



Tech-Toys

Tekst: **Rik Peters**

Toppiekoppie

Voor *surround sound* stal je speakers in alle hoeken van de kamer. Of je zet natuurlijk de Psyko 5.1 PC Gaming Headset System op je knikker. Je krijgt een duchtig 3D-geluid door de vijf speakertjes in de hoofdband (dus niet in de oorkleppen, daar zitten alleen twee subwoofers). Speciaal bedoeld voor gamers, om in digitale werelden beter je positie te bepalen en zo *"improved kill ratios"* te scoren, jubelt de fabrikant. Tof hoor, maar door de prijs van ruim 230 euro alleen voor de échte diehards.

Kijk voor een killer promovideo op www.psykoaudio.com

Elektrofiets

Duitsers. Altijd lachen. Is er een enorme autoshow in China, trekt Volkswagen de aandacht met een fiets: de Bik.e (geen tikfout). Pedaalloos want batterijrijk, topsnelheid van 20 kilometer per uur, maximaal bereik van 20 kilometer. De elektrofiets is opvouwbaar zodat hij precies past in de reservewielruimte van je wagen en wordt (volgens de ene bron) opgeladen via de autoaccu of (volgens de andere bron) via een normaal stopcontact. De fiets is speciaal bedoeld voor milieuvriendelijke verplaatsing in steden. Ehh... en de vouwfiets dan?

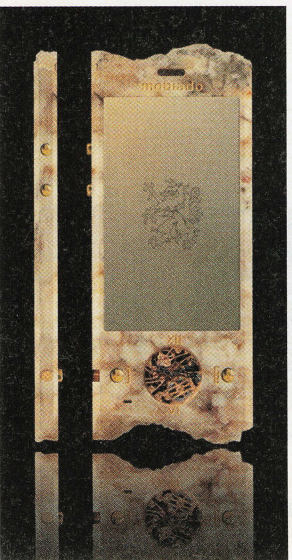
Liever lui dan moe? Op www.youtube.com vind je al filmpjes

Retrobeller

Retro is terug van weggeweest. Flauw. En gelogen. Retro is nooit weggeweest, en gaat waarschijnlijk ook nooit weg. Want waar gsm-makers zo vooruitstrevend mogelijk willen zijn, lijken gadgetbedenkers juist vaak terug te grijpen naar goede oude tijden. Neem deze iRetrofone Base, een hebberijtje waarmee je een iPhone ombouwt tot een ouderwets telefoontoestel. Nostalgie kost wel wat: 150 euro. Toch loopt het als een trein; op het moment van schrijven is de gadget in backorder door de enorme belangstelling. Maar als jij dit leest is hij waarschijnlijk wel weer terug van weggeweest.

Kopen via www.etsy.com

Marmermobiel



Tech-Toy-telefoons zijn altijd exclusief; bestickerd met goud, diamanten of andersoortige bling. Na belapparaten van vliegtuigaluminium, exotische houtsoorten en kristal tilt Mobiado met de CPT001 de mobiel naar een nieuw niveau: een soliede brok marmer, met daarin gouddetails en een saffieren aanraakscherm. Voorlopig alleen een concept, maar nu al onbetaalbaar.

De website is www.mobiado.com

GETEST!

Triller

De SubSession Traveller 1 van TerraTec verandert werkelijk alles in een versterker. Via een rubberen, statische onderkant gebruikt het apparaatje namelijk zijn omgeving als resonantie. Alles waar je het opzet, versterkt de trillingen en daardoor het geluid. Bedoeld als extern luidsprekertje voor mobieltjes, notebooks, mp3-spelers; je snapt het. Dus haak ik het kleine jackplugje aan mijn iPod, en draai de nieuwe plaat van Jeffrey Foucault op mijn bureau, mijn boekenkasten, mijn koelkast, mijn salontafel, mijn tv-tafeltje. En hij doet het. Lachen hoor. En allerminst teleurstellend geluid. Maar echt bedoeld voor mobiel gebruik, want het geluid is natuurlijk ook weer niet oorstrelend. Als je eenmaal alles in huis hebt laten trillen (en de benedenbuurman al een paar keer heeft geklaagd), is de voornaamste lol ook wel weer voorbij.

Kost je 39,99 euro op www.terratec.net, maar je kunt ook je naam en adres naar info@kijk.nl mailen, met als titel 'TerraTec'. Want we geven er eentje weg!

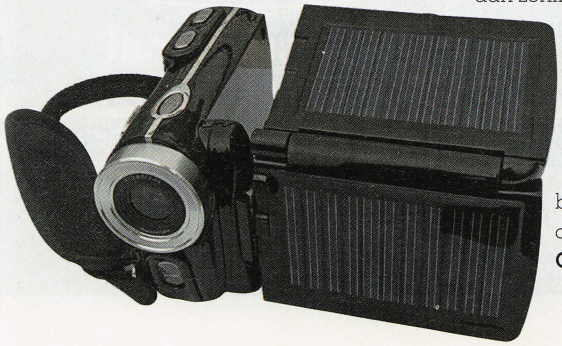
Lachcam

Duitsers. Altijd lachen. Neem Stefan Stubbe en Andreas Schmelas. Zij bedachten de Artificial Smile, een positivistische variant van digitale fotobewerking. Ongeacht van wie je een foto maakt, hij of zij staat er altijd lachend op. De camera bladert door een database van glimlachen en vervangt de monden van norskijkers automatisch door lachlippen. Voorlopig nog niet in de winkels, maar nu al onbetaalbaar.

Meer info op digital.udk-berlin.de

Zoncam

Een camera met zonnepaneeltjes. Je moet er maar opkomen. En dat deden de lui van Jetyo. Toch klinkt de HDV-T900 mooier dan hij is: hij heeft een teleurstellend geheugen van 32 megabyte, geen optische zoom, en fanatieke rekenaars telden al uit dat je waarschijnlijk zo'n dag aan zonlicht nodig hebt om één van de (vier!) AAA-batterijen op te laden. Bovendien is onbekend hoe lang de camera draait op deze batterijtjes. Maar als je dat stilhoudt, kun je er wel de blits mee maken op verjaardagsfeestjes.



Check it op www.jetyo.com

Gadget van de maand

Knijpmuis

Vergeet klikken, scrollen en schuiven; vergeet knopjes, wieltjes en toetsjes: dit is de Suma Mouse. Wat is de Suma Mouse? Een muisachtige omhuld met Suma Skin. Wat is Suma Skin? Een oppervlak dat reageert op duwen, knijpen en aaien; elke aanraking met een unieke vertaling op het scherm. Intuïtieve, natuurlijke en grenzeloze input, zonder beperkingen van handposities en vingerbewegingen (aldus het persbericht). Een grensverleggende muis waarmee je alle kanten uitkunt dus. Indrukwekkend, en daarom gadget van de maand!

Klik, scroll en schuif naar www.cambridgeconsultants.com

Afblijven!

Waardeloos! Het idee achter deze pretentieus genaamde USB Notebook Crime Prevention Sensor is dat laptopdieven eerst alle USB-gadgetterieën moeten losrukken. En als ze dat bij een laptop met deze sensor doen, klingelt een alarm. Werkt dus alleen als er mensen in de buurt zitten die kunnen ingrijpen, en dat is nu net niet het moment waarop de gemiddelde dief toeslaat. Trouwens, die enorme aan-en-uitknop op de bovenkant is ook weinig briljant. En toch zo'n twintig euro ervoor rekenen? Dát is pas diefstal.

Laat je (niet) bestelen op www.geekstuff4u.com

De links in deze rubriek vind je aanklikbaar in www.kijk.nl/artikel/tech-toys-7-2010
Meer gadgets? Kijk eens op www.gadgetgarden.nl

cadeau

bij 6 nummers KIJK voor slechts € 26,-

GRATIS SINNER ZONNEBRIL

t.w.v. € 37,99

De Sintec-lens bevat een polariserend filter waarmee 99,9% van de hinderlijke schitteringen gezuiverd worden waardoor je een beter en rustig zicht krijgt. Zeer prettig op het water, in de auto en in de sneeuw. Uiteraard biedt de lens 100% UV-bescherming. Het model is nikkelvrij.

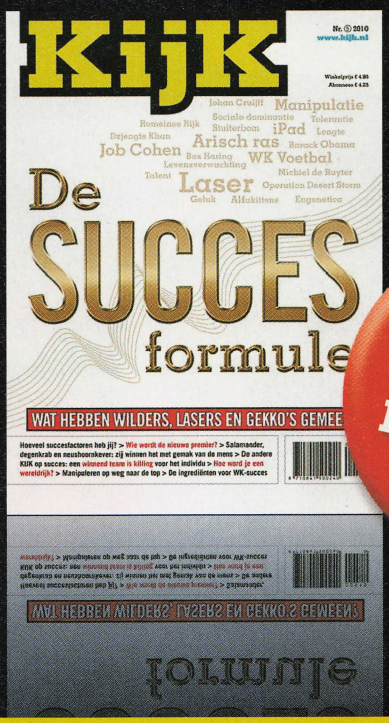
SINNER
EYEWEAR

www.sinner.nl

korting

6x VOOR €20,-

~~€ 50,-~~



33% KORTING

Direct profiteren? Ga naar www.zester.nl/kijk, bel gratis 0800 - 556 55 60 of vul de bon in.

JA,

ik neem een abonnement op KIJK en profiteer van de volgende aanbieding:

❑ **Gratis Sinner zonnebril bij 6 nummers KIJK. Ik betaal € 26,-**
1101369 - 110600501

❑ **33% korting op 6 nummers KIJK, ik betaal € 20,-**
1096397 - 103223501

Voornaam: M/V

Achternaam:

Straat: Nummer:

Postcode: Woonplaats:

Geboortedatum:

E-mailadres:

❑ Op mijn e-mailadres/telefoonnummer wil ik van Sanoma Men's Magazines - onderdeel van Sanoma Uitgevers B.V., haar partners en zorgvuldig geselecteerde bedrijven informatie en interessante aanbiedingen ontvangen.

❑ Ik machtig hierbij Sanoma Men's Magazines - onderdeel van Sanoma Uitgevers B.V. om het abonnementsgeld automatisch af te schrijven van mijn bankrekeningnummer:

☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Datum: Handtekening:

Het abonnement loopt minstens 6 nummers en is tot wederopzegging. Bel voor de abonnementsvoorwaarden in België naar 02 - 309 29 13 of surf naar www.aboshop.be. Prijswijzigingen voorbehouden. KIJK kost in de winkel € 4,95.

Stuur deze bon in een envelop zonder postzegel naar:
KIJK
Antwoordnummer 11431
2400 VC Alphen aan den Rijn

Zo dicht

Europa is al maanden in de ban van de Eyjafjallajökull. De IJslandse vulkaan rommelt en kraakt en braakt bijna onafgebroken lava uit. Halverwege april legde hij met zijn aswolk het vliegverkeer in Europa plat. Amper twee weken eerder keek KIJK het natuurgeweld op IJsland recht in de ogen.

Tekst **Sander Koenen** Foto's **Fred Kamphues e.a.**

mogelijk op de vulkaan

WAT KUNNEN WE LEREN VAN DE IJSLANDSE EYJAFJALLAJÖKULL?

De vulkaan met de onuitspreekbare naam doet geen moeite om zich te verstoppen. Eyjafjallajökull verraadt zich al op grote afstand door een wolk uit te zuchten die niet lijkt op de andere wolken aan de hemel. De grauwe, grijze aswolk lokt talloze toeristen, die na de uitbarsting van 20 maart halsoverkop een vliegreis IJsland boekten. Want hoe vaak in je leven krijg je de kans om een actieve vulkaan te bewonderen? De toeristenindustrie speelt hier op in met helikoptervluchten, jeeptours en zelfs barbecues op lavastenen. "Dit type eruptie noemen we een toeristenuitbarsting", zegt gids Kristjan Vilhelmsson begin april, vlak vóór een tweede, grotere uitbarsting het Europees vliegverkeer zal lamleggen. "De uitbarsting is niet heel groot en relatief makkelijk bereikbaar. Er komen duizenden mensen op af. Dat is goed voor het toerisme en dus voor de IJslandse economie." Hoewel de affiches het aanprijzen als een leuke outdoorvakantie, is een bezoek aan de Eyjafjallajökull zeker niet zonder gevaren, vindt Vilhelmsson. "Mensen beseffen niet hoe enorm veel power schuilgaat onder deze gletsjer. Vorige week ontstond net achter de eerste krater een tweede scheur waar lava uit kwam zetten. Dat gebeurde zonder enig voorteken. Een paar uur eerder stonden op exact die plek tientallen toeristen. Er zijn nu geen doden gevallen, maar dat had heel anders kunnen aflopen..."
Er is maar één weg naar de vulkaan, die precies op de grens ligt tussen de gletsjers Eyjafjallajökull en Myrdalsjökull. Hoe verder je komt, hoe slechter de weg. Hij ligt bezaaid met brokken lavasteen; de erfenis van eerdere vulkaanuitbarstingen. Voor toeristen met een simpele huurauto eindigt hier de zoektocht naar de vulkaan. Iedereen met een stevige 4x4 terreinwagen kan verder; door een soort maanlandschap, over rotsen, langs geulen en door waterstroompjes die uit het niets lijken te komen. Het is smeltwater, afkomstig van de gletsjer Eyjafjallajökull, de naamgever van de vulkaan. Met nog 2 kilometer te gaan, worden de stroompjes snelstromende rivieren. Op de plek waar zelfs een jeep niet verder kan, staan medewerkers van de hulpdienst Björgunarsveit te turven hoeveel mensen het gebied

VULKAANVOORDELEN

Vliegtuigen aan de grond, gestrande passagiers en een smerige zwarte stoflaag op het dak van je auto. Een vulkaanuitbarsting lijkt alleen maar negatieve gevolgen te hebben. Toch zijn er ook voordelen, vertelt vulkanoloog Manfred van Bergen. Vruchtbare grond is er een, warmte een ander. In IJsland staan geen kolen- of kernenergiecentrales; zo'n 70 procent van alle energie is 'hernieuwbaar' en wordt opgewekt met waterkrachtcentrales en centrales die gebruik maken van aardwarmte. Veel huizen worden warm gehouden met behulp van de aanwezige aardwarmte.
Ook interessant is de CO_2-balans van vulkaanuitbarstingen. Je zou zeggen dat ze alleen maar kooldioxide uitbraken en dus bijdragen aan het broeikaseffect. Maar de vergruizelde lavasteen die bij een uitbarsting als deze wordt verspreid, neemt ook weer tientallen miljoenen tonnen CO_2 op uit de lucht. En kooldioxide uit lava dat in het water terechtkomt, dient weer als voedingsstof voor organismen in de oceaan. Of IJslandse vulkanen netto vervuilers zijn, of dat ze het milieu een handje helpen, daar zijn vulkanologen op dit moment nog niet uit.

1 De Noord-Amerikaanse en Euraziatische tektonische platen bewegen met ca. 2 centimeter per jaar uit elkaar. Met als resultaat aan het oppervlak de kloof van Þingvellir. Voor IJslanders een historisch belangrijke plaats. Vroeger was het parlement hier gevestigd en was het dé plek om huwelijken te sluiten en handel te drijven.

2 Met een simpele 4x4 red je het niet in het gebied rond de vulkaan. Gids Kristjan Vilhelmsson beschikt over een 'superjeep', een speciaal voor het ruige landschap aangepast voertuig.

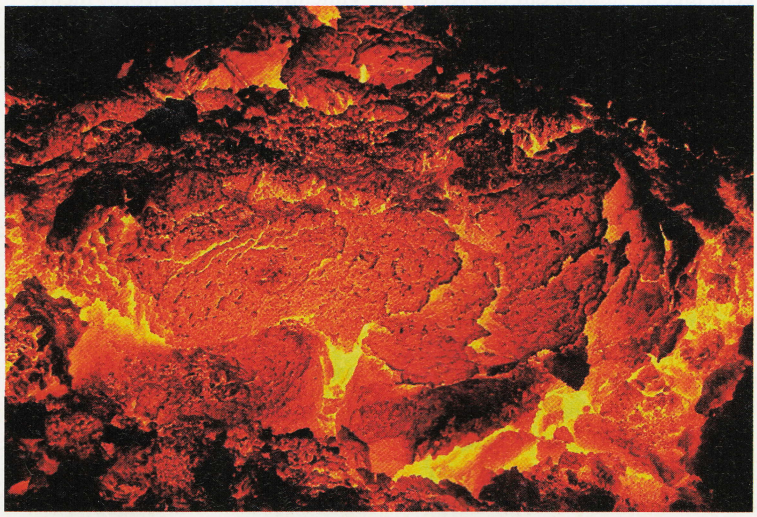
3 De aswolk die Europa al weken in de ban houdt, begon als een bescheiden rookpluim boven de Eyjafjallajökull.

ingaan met 'superjeeps', speciaal geprepareerde voertuigen voor het ruige IJslandse landschap. Op verzoek geeft Björgunarsveit een lift naar de overkant van de smeltwaterrivier. Daarna gaat de zoektocht te voet verder, de bergen in...

Dunne aardkorst

IJslanders hebben een haat-liefdeverhouding met vulkanen. Haat als de daken weer eens bedolven zijn onder de as, of het luchtruim op slot gaat. Liefde, omdat het eiland bestaat dankzij vulkanische activiteit. Ruim 20 miljoen jaar geleden was IJsland nog 'gewoon' een stuk Atlantische Oceaan. Op deze plek, diep onder het wateroppervlak, ligt de grens tussen twee grote tektonische platen, de Euraziatische en de Noord-Amerikaanse. Deze platen maken deel uit van de aardkorst (de lithosfeer) en bewegen langzaam uit elkaar. Hierdoor krijgt de onderliggende – minder harde – asthenosfeer de ruimte om zich omhoog te werken. In miljoenen jaren tijd is zo de Mid-Atlantische Rug gevormd, een vulkanisch gebergte onder water dat alleen in de vorm van IJsland aan de oppervlakte komt. De tektonische platen bewegen nog altijd met zo'n 2 centimeter per jaar uit elkaar. Op IJsland kun je dat goed zien bij Þingvellir (spreek uit: 'thingwetlir'), 50 kilometer ten oosten van Reykjavik. Een immense kloof in het landschap markeert de geologische grens tussen Amerika en Europa. De Mid-Atlantische Rug is niet de enige reden waarom IJsland vulkanisch zo actief is. Sterker: met alleen de uit elkaar drijvende platen was IJsland nooit aan het oppervlak gekomen. Het land ligt boven een zogenoemde 'hotspot'. Bij hotspots, zwakke plekken in de aardkorst, komt smeltend gesteente (magma) van honderden kilometers diep uit de aardmantel omhoog zetten. Als de aardkorst dun genoeg is, kan het magma er doorheen dringen. Hotspots blijven altijd op dezelfde plek liggen. Omdat de aardkorst wel in beweging is, kan een hotspot steeds op een andere plek door het oppervlak breken en met een vulkaanuitbarsting nieuw land maken. Een goed voorbeeld hiervan zijn de eilanden van Hawaï die werden gevormd van west naar oost. De hotspot onder IJsland creëerde van 1963 tot 1967 de Surtseyeilanden, voor de zuidkust.

In de lijst met grootste vulkaanuitbarstingen van de laatste twee millennia komt IJsland drie keer voor. Van 934 tot 940 knalde het Lakivulkaansysteem uit elkaar. Ruim vijfhonderd jaar later ging Bárdarbunga de lucht in. En de uitbarsting waar nu nog steeds het meest over wordt gesproken, is die van 1783 tot 1784. Ook toen was het de Laki, in combinatie met de aangrenzende vulkaan Grímsvötn, die barstte. De vulkaan braakte 14 kubieke kilometer basaltlava uit en produceerde enorme wolken van zwavelzuur die neerdaalden op het eiland. De gevolgen voor IJsland waren catastrofaal. De helft van het vee overleefde de ramp niet, oogsten mislukten. De hongersnood die volgde, kostte een kwart van de IJslanders het leven. Maar ook in de rest van de wereld waren de gevolgen bijna tien jaar lang merkbaar. Mistwolken van zwaveldioxide legden de scheepvaart in Europa stil. Overal ter wereld bereikten de temperaturen opmerkelijke extremen en had de landbouw onder de aswolk te lijden. Met 2 miljoen slachtoffers wereldwijd, was de Laki-eruptie de dodelijkste vulkaanuitbarsting uit de geschiedenis.



▶ Magma baant zich een weg van tientallen tot honderden kilometers diep onder de grond naar boven. Als het aan het aardoppervlak komt, noemen we het lava. In de jaren zeventig bestreden IJslanders lavastromen met koud water. De lava stolde, waardoor de route van de stroom enigszins te beïnvloeden was.

Ideaal voor onderzoek

De vurige geschiedenis van IJsland geeft je te denken als je de bergen in klimt, op zoek naar de jongste vulkaanuitbarsting in de geschiedenis, die van de Eyjafjallajökull. De zon is inmiddels achter de bergen verdwenen. Schemering maakt plaats voor een stikdonkere nacht. Het bergpad is met behulp van een zaklamp nog net te onderscheiden. Links en rechts, hoger in de bergen, kruipen soortgelijke lampjes omhoog. Mensen, op zoek naar het beste uitzicht, terwijl de grond diep onder hun voeten rommelt. Waarom doen we dit? Gids Vilhelmsson: "Het is de ongelooflijke aantrekkingskracht van dit natuurgeweld. Die kracht is groter dan ons besef van het gevaar, dus nemen we de risico's voor lief." Vilhelmsson was ook bij uitbarstingen van de Hekla en van de vulkaan onder de grootste gletsjer van IJsland, de Vatnajökull. Die waren moeilijker begaanbaar, explosiever ook. "Maar als je er één hebt gezien, wil je elke vulkaanuitbarsting zien."

Vulkanoloog Manfred van Bergen van de Universiteit van Utrecht is niet het type wetenschapper dat bij elke uitbarsting meteen een vliegticket boekt. Hij doet fundamenteel onderzoek naar drie prangende vragen in de vulkanologie: hoe werkt een vulkaan? Wat is de invloed van vulkanen op milieu en klimaat? En wat kunnen vulkanen ons vertellen over de diepere delen van de aarde? "Vulkanen als de Eyjafjallajökull brengen materiaal omhoog waar je anders niet bij kunt komen", vertelt de wetenschapper eind april, als de tweede, forsere uitbarsting inmiddels ook heeft plaatsgevonden. "Aan de hand van dit materiaal kunnen we veel kennis opdoen over de relatie tussen tektonische platen en de aardbodem. En dus over de werking van vulkanen." Volgens Van Bergen is IJsland één van de aantrekkelijkste gebieden KIJK▶

voor een vulkanoloog. Nergens in de wereld zijn vulkanen en het omringende landschap zo weinig 'vervuild' als hier: "Meestal leidt een vulkaanuitbarsting tot zeer vruchtbare grond. Dan moet je als wetenschapper door hectares tropisch regenwoud heen, of je komt terecht op landbouwgronden waar van de oorspronkelijke gesteenten niets terug is te vinden. Op IJsland groeit bijna niets, omdat het zo noordelijk gelegen is. Daarom is het een uniek gebied voor vulkaanonderzoek. Hier kunnen we alles wat leidt tot een vulkaanuitbarsting tot in detail bestuderen."

◀ De watervallen van Gulfoss zijn een van de populairste toeristenattracties op IJsland. In de zomer klettert hier per seconde 140 kubieke meter (!) smeltwater van gletsjers naar beneden.

Explosieve mix

Van Bergen is op IJsland geweest en weet dus net als duizenden toeristen hoe de vulkaan er van boven uitziet. Maar dankzij zijn onderzoek kan hij óók een plaatje schetsen van wat er onder de gletsjer Eyjafjallajökull schuilgaat: borrelende waterbronnen en ontsnappend gas.

Die bronnen worden deels gevoed door gletsjerwater dat de grond insijpelt. Nog dieper liggen lavapakketten en asafzettingen van eerdere erupties. Veel van de brokstukken die de vulkaan nu uitbraakt, zijn al eens eerder opgehoest, in 1821. Een paar kilometer daar weer onder gaan magmakamers schuil. "Onder de IJslandse vulkanen zit een hele structuur van kamers en gangen waarin zich magma verzamelt. Dat magma komt van tientallen tot honderden kilometers diep in de aardbodem. Als de druk in de magmakamers te groot wordt, barst de berg."

Onderzoek van de as die de Eyjafjallajökull de afgelopen weken de lucht in spuit, wijst uit dat de vulkaan weer wat rustiger gaat worden, zegt de vulkanoloog. As van vlak na de grote uitbarsting half april was rijk aan silicium. Dat duidt op een taaie, explosieve mix in het binnenste van de vulkaan. Nu bevat de as minder silicium, wat hoort bij een vloeibaardere en minder gevaarlijke vulkaanvulling. Maar veel IJslanders verwachten juist dat het ergste nog moet komen. In de afgelopen duizend jaar waren alle drie de uitbarstingen van de Eyjafjallajökull een voorbode voor die van de Katla, een veel krachtigere vulkaan onder de aangrenzende gletsjer Mýrdalsjökull. De laatste uitbarsting van de Katla was in 1918 en had behalve voor IJsland ook grote gevolgen voor Scandinavië, Groot-Brittannië en Amerika. Vilhelmsson: "Als je bedenkt dat de Katla eens in de veertig tot tachtig jaar uitbarst, dan zitten we nu al in de reservetijd. En mocht hij gaan, dan hebben we het niet meer over de sluiting van het luchtruim voor een paar dagen, dan staat het vliegverkeer in het hele noordelijke halfrond weken, zo niet maanden stil."

As in de stratosfeer

Vulkanoloog Van Bergen relativeert de IJslandse onrust. Volgens hem is de statistiek die het verband tussen de twee vulkanen aantoont uiterst onzeker. Tussen de uitbarstingen van beide vulkanen rond 1822 zat een half jaar. Of je ze dan nog aan elkaar kunt koppelen, is de vraag. "Dat de Katla gaat barsten is een gegeven", zegt Van Bergen. "Maar wanneer dat is, kunnen wetenschappers nog niet precies voorspellen." Hij is het wel eens met de stelling dat een Katla-eruptie wereldwijde gevolgen kan hebben. Veel groter dan die van de uitbarsting van Eyjafjallajökull half april. Vliegtuigen staan aan de grond. De aswolk daalt neer en kan de volksgezondheid in gevaar brengen en elektriciteitsleidingen en andere infrastructuur verstoren. Een regelrechte ramp wordt het als de aswolk behalve de troposfeer (het laagste deel van de dampkring en de plek waar het weer tot stand komt), ook de stratosfeer bereikt. Als een aswolk deze luchtlaag hoger dan 10 kilometer bereikt, regenen asdeeltjes niet snel naar beneden. Ze kunnen maanden blijven zweven en het zonlicht blokkeren. Dat gebeurde ook na de uitbarsting van de Pinatubo in 1991 op de Filippijnen. Die aswolk reikte tot 25 kilometer hoog, waardoor de temperatuur op aarde een half jaar lang een halve graad daalde.

De laatste passen de berg op. De krater van de vulkaan gaat schuil achter de bergwand en wordt pas zichtbaar op het allerhoogste punt. De lichtjes die nu nog links en rechts de bergen in klauteren zijn lager, en het zijn er minder. Soms staan ze even stil om te kijken naar een groene gloed die de complete hemel vult: het noorderlicht. Dan toont de Eyjafjallajökull zijn ware gezicht. Een onwaarschijnlijk gezicht. Kolkende lava spuit tientallen, soms honderden meters hoog de lucht in. Zoals je het op Discovery Channel ziet. Bloedrode spetters, onder begeleiding van een diep, donker gerommel. Het lijkt of de vulkaan beheerst blijft sputteren voor zijn publiek, zoals ook de geisers op IJsland dat doen.

Toch heeft deze berg een heel andere boodschap voor ons, vindt Vilhelmsson: "Hier wordt nieuw land gecreëerd. De aarde beschikt over krachten waar wij mensen ons niets bij kunnen voorstellen. Waar wij totaal geen controle op hebben. Als ik naar de uitbarsting van de Eyjafjallajökull kijk, kan ik maar aan één ding denken: de mens is klein, heel erg klein." ◀KIJK

▶ Sinds de eerste uitbarsting van de Eyjafjallajökull op 20 maart, komen dagelijks honderden toeristen op de vulkaan af. Gouden tijden voor de toeristenindustrie, die met een heel palet aan activiteiten inspeelt op het natuurgeweld.

▶ Toeristen staan vlakbij de krater van de Eyjafjallajökull, terwijl lavafonteinen tientallen meters omhoog schieten. Het schouwspel is niet ongevaarlijk. Bij toenemende seismische activiteit benoemen de autoriteiten een gebied van 5 kilometer rond de vulkaan als no-go-area. Al houdt bijna niemand zich daaraan.

Sander Koenen sprak voor dit artikel met gids Kristjan Vilhelmsson en vulkanoloog Manfred van Bergen. Met dank aan Icelandair.nl en Icelandholidays.is.

Zie ook 🌐 **www.kijk.nl/artikel/vulkaan**

Halldor Kobeins/AFP/ANP

As het effe kan...

KUN JE NU WEL OF NIET VLIEGEN DOOR VULKAANAS?

Half april ging het Nederlandse luchtruim vier etmalen op slot, vanwege het gevaar van de IJslandse aswolk. Moest die afsluiting wel zo lang duren? Nee, zegt de ene deskundige. Ja, zegt de ander: *better safe than sorry*. KIJK vraagt om opheldering.

Tekst **Tim van Ham** Foto's **NASA**

"Met huis-tuin-en-keuken-natuurkunde kon ik vrijdag 16 april, een dag na het sluiten van het luchtruim, al aantonen dat er gewoon gevlogen kon worden", zegt sterrenkundige Rudolf Le Poole (zie kader 'Veel te voorzichtig'). "Dat niet is besloten om het luchtruim een dag later weer te openen, komt doordat de mensen die deze beslissingen nemen zich standaard verkeerd laten voorlichten."

Le Poole is zeker van zijn zaak. Maar navraag bij één van de verantwoordelijken voor het besluit tot het vliegverbod laat zien dat de zaak iets genuanceerder ligt. Als het aan de Nederlandse vliegtuigen had gelegen, was er op zaterdag – en dus niet pas op maandagavond – alweer gevlogen. "We hebben de juiste beslissing genomen om op donderdag niet meer te vliegen", zegt Michel Piers, directeur van het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium. "Er was veel onwetendheid en de Europese afspraak zei dat het luchtruim dicht moest zodra wij de melding kregen dat er as in de lucht hing."

Het laboratorium begon meteen met het maken van analyses en het raadplegen van allerlei instanties. "Op zaterdag hebben we al testvluchten gemaakt. Toen werd duidelijk dat vliegen geen probleem was. Volgens ons kon het luchtruim toen al open", aldus Piers. Maar de regelgeving was duidelijk. Zolang er as is, wordt er niet gevlogen. En dus wilden veel Europese landen de vliegtuigen aan de grond houden, waardoor onze demissionair minister van Verkeer en Waterstaat Camiel Eurlings geen kant op kon.

"We hebben als land dan wel de zeggenschap over ons eigen luchtruim; de hogere luchtlagen worden Europees beheerd", verklaart Joris Melkert van de faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek van TU Delft. "De grote luchtvaart kwam pas op gang na een akkoord van de Europese ministers. Je kunt dat leuk vinden of niet, maar zo werkt Europa nu eenmaal."

De ooit opgestelde regel die zegt dat er niet wordt gevlogen bij zelfs maar de minste – ongevaarlijke – hoeveelheid as, is dus één van de hoofdschuldigen. Dit doet de vraag rijzen waarom deze afspraak überhaupt ooit is gemaakt. "Nadat men tot deze strategie had besloten, is er nooit verder gewerkt aan een meer verfijnde benadering om een acceptabel asniveau te bepalen", legt Melkert uit. "Het komt immers hoogst zelden voor dat een vliegtuig echt in aanraking komt met vulkanische as en serieus in de problemen komt. In tegenstelling tot heel veel andere zaken, die wel tot dodelijke luchtvaartongelukken hebben geleid. As in de lucht was dus niet echt een onderwerp om veel duur onderzoek naar te doen. De regel was duidelijk, eenvoudig en veilig."

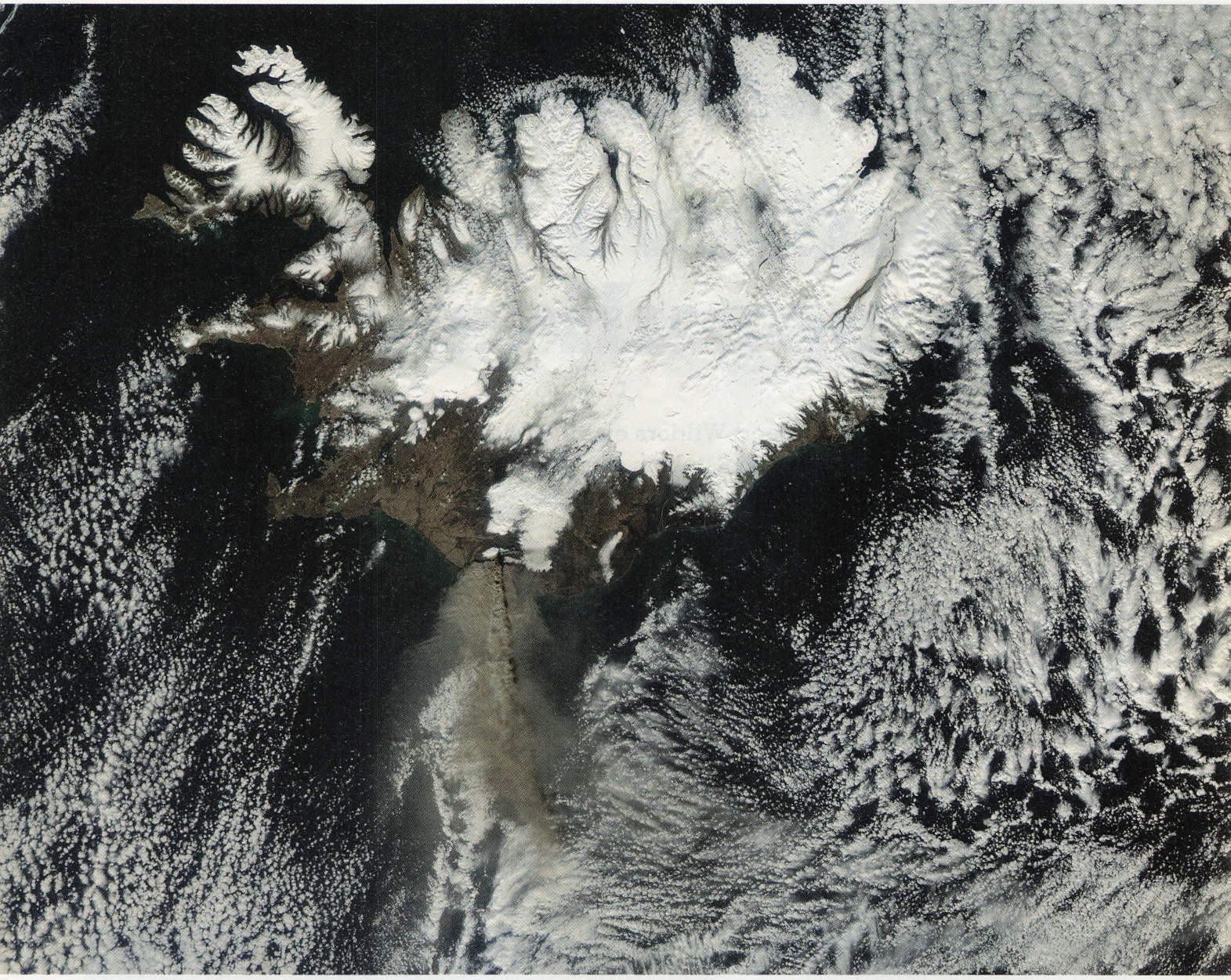
Maar deze regel heeft er dus wel voor gezorgd dat het luchtruim dagenlang onnodig is dicht geweest, met veel chaos, ongemak, en ergens tussen de 1,5 en 2,5 miljard euro aan schade als gevolg. Om dit in de toekomst te voorkomen, is er inmiddels nieuw Europees beleid opgesteld. Vliegtuigen mogen voortaan vliegen als er maximaal 2 milligram as per kubieke meter in de lucht zweeft. Een goed besluit, aangezien de kans behoorlijk is dat de IJslandse vulkanen ons nog wel een keer lastig gaan vallen. ◀KIJK

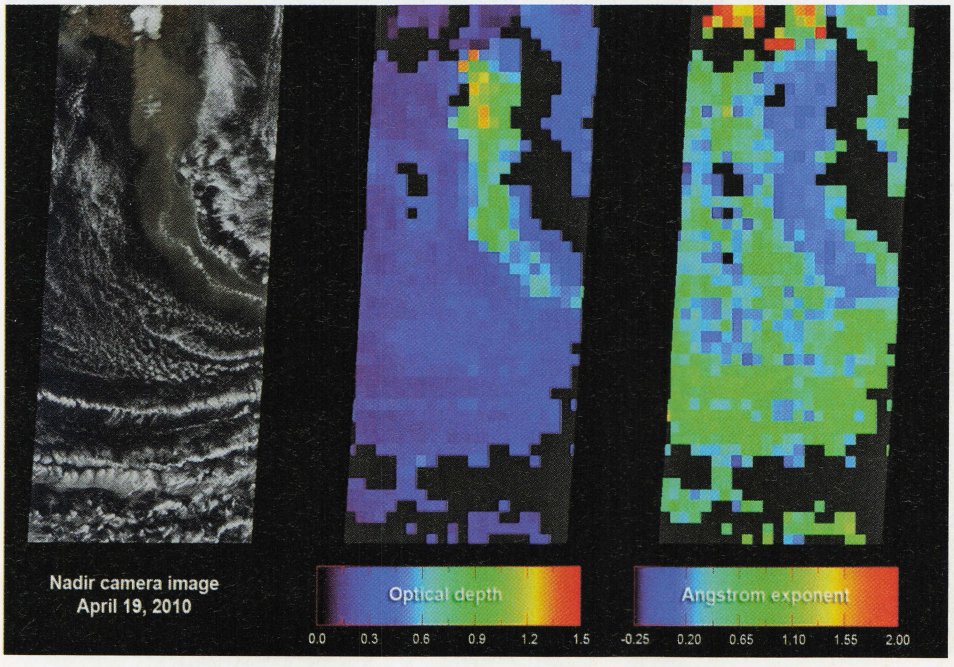
VEEL TE VOORZICHTIG

Sterrenkundige Rudolf Le Poole rekende nog geen dag na het dichtgooien van de luchthavens uit dat het allemaal wel meeviel met de hoeveelheid as in de lucht. "Om te bepalen hoeveel as er in de lucht zit, moet je twee dingen weten. Hoe groot zijn de grootste deeltjes in de lucht? En hoeveel van deze stukjes zitten er in de atmosfeer? Het duurde twee dagen voordat de aswolk vanuit IJsland in Nederland arriveerde. Als je weet hoe hoog deze deeltjes ongeveer zweven, kun je met behulp van de luchtweerstand en de zwaartekracht uitrekenen hoe groot de deeltjes zijn die nog niet op de aarde zijn neergekomen. De grootste deeltjes die Nederland kwamen binnenwaaien, zijn volgens mijn berekeningen maximaal 0,05 millimeter groot. Daarnaast volstond een meting met het menselijk oog om te kunnen zeggen dat de transparantie van de lucht met hooguit een paar procent was afgenomen. En dat terwijl de wolk meer dan 10 kilometer dik was. Wanneer je uitgaat van de meest ongunstige aannames, dan nog is er amper as te vinden. Als je op het hoogtepunt van de aswolk 1 miljoen deeltjes uit de atmosfeer had gemeten, waren er daarvan slecht tien deeltjes geen lucht geweest. Er waait vanuit Afrika weleens wat Saharazand het land binnen. Daar wordt de lucht vele malen vuiler van dan van deze aswolk."

▶ De IJslandse aswolk zoals die te zien was op zaterdagmiddag 17 april. Hier is goed te zien dat de aslaag dunner wordt naarmate hij verder weg waait. Op dit moment kon er in Nederland volgens de kenners eigenlijk al worden gevlogen.

▶ Dit is drie keer hetzelfde gebied van 380 kilometer bij 842 kilometer. De linkerafbeelding is een gewone foto, gemaakt door NASA's Terrasatelliet. De aswolk van de Eyjafjallajökull begint bovenin, en waait naar het zuidoosten. De middelste afbeelding laat het aantal asdeeltjes in de lucht zien. Hoe hoger het getal, hoe meer asdeeltjes. De rechterfoto toont de Angströmexponent van het gemiddelde deeltje. Hoe kleiner dit getal, hoe groter het asdeeltje.





GOED TE BEGRIJPEN

Het vliegverkeer mag dan wellicht voor niets hebben stilgelegen, de voorzichtigheid is óók te begrijpen. Want asdeeltjes en vliegtuigmotoren gaan slecht samen, legt Joris Melkert uit. "De aswolk bestaat uit kleine stukjes glas en zand die door de vulkaan omhoog zijn gespuwd. Wanneer de silicadeeltjes hiervan in de verbrandingskamers en de turbines van de motor terechtkomen, zullen ze smelten. Vervolgens ontstaat een dikke stroop die in de motoren kruipt, waardoor deze uiteindelijk zullen uitvallen. Maar dat is niet alles. Als een vliegtuig met 900 kilometer per uur door veel asdeeltjes vliegt, wordt het in feite gezandstraald. De verf gaat eraf en de piloten zien helemaal niets meer. Tot slot komt de as via de airconditioning het vliegtuig binnen, en dat zal allerlei instrumenten aantasten die je vervolgens heel moeilijk weer schoon krijgt."

5 positieve kanten van populisme

Velen zien in populisten als Geert Wilders en Silvio Berlusconi de belichaming van het kwaad. Schreeuwlelijken en onruststokers zijn het – en problemen oplossen, ho maar. Toch zijn er minstens vijf redenen om blij te zijn met populisme.

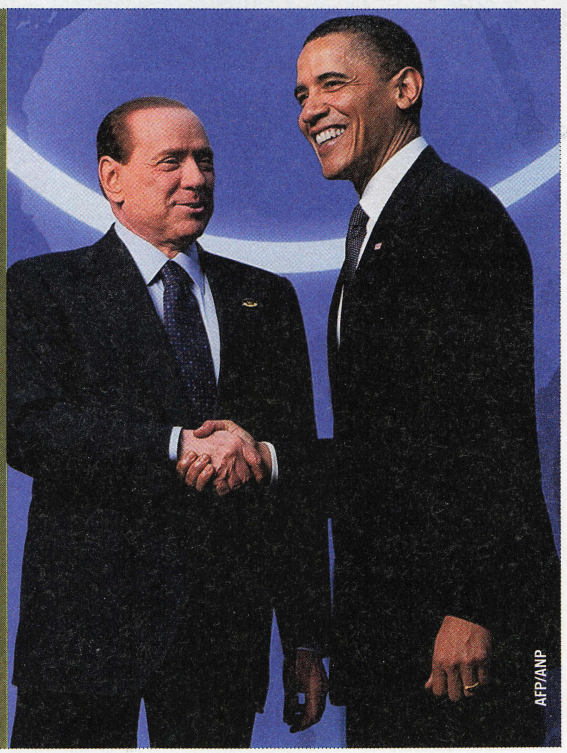
Tekst **Jop de Vrieze**

1 Goed voor de democratie

Je zou het zo niet zeggen, maar juist populisme is goed voor de democratie. De waarschuwende werking ervan treedt vooral in werking wanneer de democratie te veel gaat lijken op een meritocratie: een regering door de best opgeleiden. Dat zo'n meritocratie op de lange termijn niet houdbaar is, werd in het oude Griekenland al verkondigd door Plato (zie afbeelding). Een meritocratie is namelijk niet representatief voor de hele bevolking, en daardoor zien verwaarloosde groepen zich niet vertegenwoordigd. Burgers moeten op zijn minst het gevoel hebben dat er naar hen wordt geluisterd. Niet alleen het resultaat telt, ook de mogelijkheid voor burgers om een steentje bij te dragen. Zolang populisme binnen de grenzen van de democratie blijft, kan het diezelfde democratie versterken. Dan kunnen populisten namelijk voorkomen dat er een postdemocratie ontstaat, die qua uiterlijk wel lijkt op een democratie maar in feite niets anders is dan een zelfstandig functionerende elite die af en toe even de stemmen van de kiezers komt ophalen.

2 Het kan ook verantwoord

Waarom is de Italiaanse premier Silvio Berlusconi zo populair? Omdat hij macht heeft over de media en overal vriendjes heeft, roepen Nederlandse kenners. Maar misschien nog wel veel meer omdat hij een (weliswaar steenrijke en door plastisch chirurgen bewerkte) gewone man is, van vlees en bloed, met zijn eigenaardigheden, lusten en zwakheden. Italianen kunnen zich met hem identificeren en hebben respect voor wat hij heeft bereikt. Dat werkt beter dan een intellectueel die op de hoek van de straat niet eens een gesprek zou kunnen voeren met een doorsnee burger. In de sport, de muziek, op televisie en online draait alles om persoonlijkheden. Los van de vraag of deze ontwikkeling wenselijk is, kan de politiek hier niet aan ontkomen. Het is voor politici dus kiezen of delen: wie geen soundbites kan produceren, gaat verliezen. Aan politici dus niet de opdracht om het populisme te bestrijden, maar om het op een verantwoorde manier in te zetten in de strijd om de kiezers. *If you can't beat them, join them*, moet Barack Obama hebben gedacht. Hij gebruikt heel wat trucs uit de populistische koker, vooral in zijn indrukwekkende speeches. Maar zijn populisme is van de verlichte soort: achter zijn mooie woorden gaat een inhoudelijk programma schuil, dat zowel de gevestigde orde als andere groepen serieus neemt. Zo won hij ook de harten en hoofden van de critici.


AFP/ANP

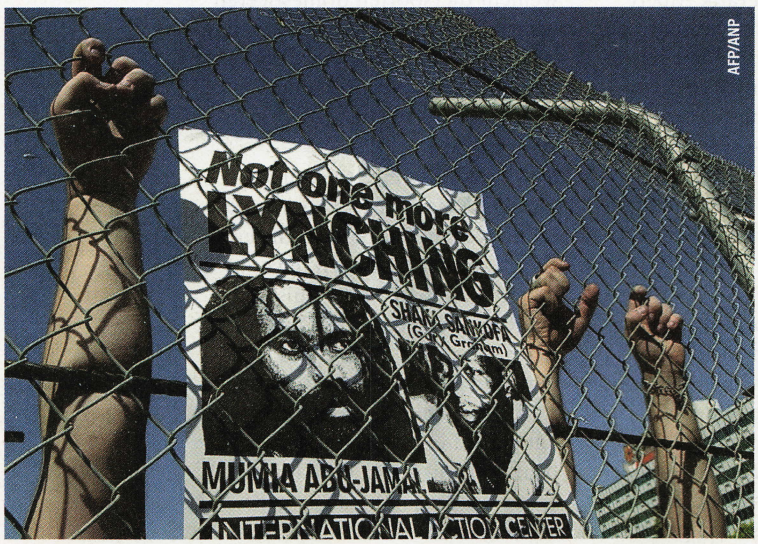
Stem aan de gewone man

Hoger opgeleiden zijn in de huidige politiek oververtegenwoordigd. Dat is logisch, omdat zij hebben gestudeerd en daardoor beschikken over meer verstand van zaken. Het zijn vooral de lager opgeleiden, zo'n 50 procent van de bevolking, die daardoor het onderspit delven. Want de hoger opgeleiden zetten zich, zowel bewust als onbewust, meer in om hun eigen belangen te behartigen dan die van anderen. Bovendien gaan ze in hun dagelijks leven vaak niet om met lager opgeleiden, waardoor ze de problemen waarmee die groep kampt, niet opmerken. Hierdoor is in Nederland een zogenoemde diplomademocratie ontstaan, zegt Mark Bovens, hoogleraar Bestuurskunde aan de Universiteit Utrecht. Een systeem waarin burgers naarmate ze langer hebben gestudeerd, meer invloed verwerven op het regeringsbeleid. Zo werden de problemen met het studiehuis op havo en vwo veel sneller aangepakt dan die op het vmbo. En het immigratieprobleem werd pas serieus genomen toen de uitwassen (zelfs!) zichtbaar werden in de grachtengordel. Bij het referendum over de Europese grondwet in 2005 werd vooral massaal 'nee' gestemd door lager opgeleiden. Volgens Bovens was de oorzaak van deze afwijzing geen onderbuikgevoel of argwaan, maar hebben lager opgeleiden gewoon niks met Europa, waar ver weg door duur betaalde juristen en andere technocraten over de hoofden van de burgers heen wordt beslist. Lager opgeleiden geven meer om zaken als een prettige en veilige buurt en goede voorzieningen – zaken die door bestuurders en politici vaak als onbelangrijk worden afgedaan.

Rick Nederstigt/ANP

Populisme is heel gewoon

Je hoort en leest het woord regelmatig in de media, maar wat betekent 'populisme' eigenlijk? Volgens cultuurhistoricus David van Reybrouck kun je de term op twee manieren opvatten: als een stijl, die zich voornamelijk kenmerkt door retoriek en het gebruik van simpele stellingen en oneliners, en als een houding die uitgesproken anti-elitair en anti-establishment is. Vooral de simpele oneliners worden tegenwoordig door bijna alle politici gebruikt. Toch heeft geen enkele politicus uit heden of verleden zichzelf ooit het predicaat populist opgespeld, op de Afro-Amerikaanse burgerrechtenactivist Mumia Abu-Jamal (zie foto) in de jaren zeventig na. En dat terwijl volgens Van Reybrouck velen onder de noemer populisme te vangen zijn, óók als je kijkt naar de tweede definitie. Niet alleen Rita Verdonk, Geert Wilders en Pim Fortuyn, maar ook boer Koekoek en oud-premier Dries van Agt zijn of waren anti-elite – en die zin dus populisten.



AFP/ANP

Nuttige alarmbel

Vrijdag/ANP

Populisme werkt zoals de kanarie in het kooitje van de mijnwerker: zodra die flauw valt, weet de mijnwerker dat hij een probleem heeft: de lucht die hij inademt, is niet in orde. Wanneer populisten in de peilingen stijgen, weet de gevestigde orde dat hij het contact met de realiteit aan het verliezen is. Zo veegde Pim Fortuyn in zijn campagne de vloer aan met de puinhopen van het 'paarse' kabinet van VVD, PvdA en D66, dat zonder draagvlak te creëren een aantal stevige hervormingen doorvoerde. En de opkomst van Geert Wilders laat zien dat zowel links als rechts het migrantenprobleem te lang niet serieus genoeg heeft aangepakt. Populistische stemmers hebben er in het verleden regelmatig voor gezorgd dat vraagstukken hoog op de politieke agenda kwamen, die anders nog jaren onderaan hadden gebungeld.

Jop de Vrieze raadpleegde voor dit artikel de volgende literatuur:

> Mark Bovens: De diplomademocratie. Over de spanning tussen meritocratie en democratie
B en M (nr. 4 2006)
> David van Reybrouck: Pleidooi voor populisme
Querido (2009)
> Kees Schuyt: Democratische deugden
Leiden University Press (2006)

Zie ook www.kijk.nl/artikel/populisme

Genetis getemd

HOE WERKEN 'TAMHEIDSGENEN' PRECIES?

Eten Afrikaanse buffels straks uit je hand? En kun je in de toekomst op de rug van een zebra klimmen zonder dat het dier in paniek raakt? Wetenschappers zijn enkele genen op het spoor die zelfs de wildste dieren tam kunnen maken.

Tekst **Dennis Rijnvis** Illustraties **Mr Pen**

De Afrikaanse buffel behoort tot de meest agressieve en onvoorspelbare dieren ter wereld. Hij is in staat om mensen schijnbaar zonder aanleiding aan zijn hoorns te rijgen. Per jaar maken Afrikaanse buffels ongeveer tweehonderd slachtoffers. Daarmee zijn ze gevaarlijker dan bijvoorbeeld leeuwen. Op een inmiddels beroemd YouTube-filmpje uit het Zuid-Afrikaanse Krugerpark is zelfs te zien hoe een kudde buffels enkele leeuwen verjaagt die het hebben gemunt op hun jongen. In theorie zouden Afrikaanse buffels echter een geweldige aanwinst zijn voor boeren in Afrika. De dieren zijn gewend aan het warme klimaat en leveren door hun gigantische omvang veel vlees op. Ook hoef je als boer niet bang te zijn dat je kudde Afrikaanse buffels ten prooi valt aan roofdieren.

De vraag is alleen: hoe tem je zo'n beest? Tot nu toe is dat nog niemand gelukt. Laat staan dat er kuddes tamme exemplaren zijn gefokt. Toch denkt de Duitse genetisch onderzoeker Frank Albert van het Max Planck Instituut voor Evolutionaire antropologie dat de Afrikaanse buffel in de toekomst kan worden gedomesticeerd. Niet door de dieren af te richten, of er eindeloos mee te fokken, maar door onderzoek te doen naar hun DNA. Albert is namelijk enkele genen op het spoor die tamheid veroorzaken.
In Alberts laboratorium lopen voorlopig nog geen Afrikaanse buffels rond. Maar bij een experiment met ratten boekte de wetenschapper onlangs wel veelbelovende resultaten. Hij slaagde erin om genen te lokaliseren die ervoor zorgen dat sommige ratten veel vriendelijker op mensen reageren dan anderen.
"Als we hierdoor de genetische achtergrond van tamheid beter leren begrijpen, kunnen we straks wellicht diersoorten domesticeren waarmee mensen tot nu toe weinig succes hadden", verklaarde de Duitse onderzoeker onlangs.

Huisvossen

Dat klinkt als verre toekomstmuziek. Maar Albert zou niet de eerste wetenschapper zijn die erin slaagt om wilde beesten te veranderen in aanhankelijke huisdieren. De Russische geneticus Dmitri Belyaev van het Institute of Cytology and genetics in de Russische stad Novosibirsk verrichte op dat gebied in de jaren zeventig al baanbrekend werk. Ook hij ging ervan uit dat tamheid een genetische basis had.

ch

Belyaev was vooral benieuwd hoe snel gedomesticeerde dierenrassen zoals paarden en honden in de loop van de geschiedenis ontstonden. De meeste historici geloven dat dat een proces van vele duizenden jaren was. Maar Belyaev vermoedde dat wolven binnen enkele tientallen generaties door mensen waren veranderd in honden. Volgens zijn theorie kozen jagers onbewust de vriendelijkste wolven als metgezel. Toen ze hun 'huiswolven' met elkaar lieten paren, werden die eigenschappen doorgegeven aan de nakomelingen. Op die manier ontstond er al na enkele generaties een nieuw soort wolf die onder invloed van bepaalde genen een extreem tam karakter kreeg. De hond was geboren.
Om deze theorie te testen, schafte Belyaev in 1973 ruim honderd vossen aan om te zien of hij een 'huisvos' kon creëren. Hij testte hoe de van oorsprong wilde dieren reageerden op mensen. Vervolgens selecteerde hij 5 procent van de tamste dieren en liet alleen deze individuen met elkaar paren. Dit proces bleef hij generatie na generatie herhalen, ruim twintig jaar lang. De resultaten waren verbluffend. Al snel begonnen de dieren met hun staart te kwispelen als ze mensen zagen. Ze vroegen om aandacht en hadden er zichtbaar plezier in om te spelen met de wetenschappers. In de loop van het fokproces veranderde zelfs het uiterlijk van de vossen. De meeste dieren kregen hangende oren en gevlekte vachten. Maar Belyaev was nog niet klaar. Hij herhaalde zijn experiment met otters en nertsen. En ook van die dieren maakte hij binnen enkele jaren tamme 'mensenvrienden'.

Onbedoelde eigenschappen

Je zou bijna denken dat je met Belyaevs fokmethode alle dieren in makke lammetjes kunt veranderen. En tot op zekere hoogte is dat misschien ook zo, verklaart hoogleraar gedragsbiologie Ton Groothuis van de Rijksuniversiteit Groningen. Hij was betrokken bij verschillende experimenten die vergelijkbaar zijn met de fokprogramma's van Belyaev. Alleen werkte Groothuis vooral met vogels.
"Voor veel karaktereigenschappen bestaat inderdaad een genetische basis", zegt hij. "Wij zijn er bijvoorbeeld in geslaagd om door genetische selectie kippen te fokken die veel minder stressgevoelig waren dan hun soortgenoten. Deze dieren produceerden onder invloed van bepaalde genen veel minder stresshormonen, waardoor ze bijna nooit in paniek raakten. Verder hebben we wilde mezen gefokt die relatief veel verkenningsgedrag vertoonden en zich heel makkelijk aanpasten aan nieuwe omgevingen."
Maar volgens Groothuis kun je bijna onmogelijk het complete karakter van een dier vormen. Vaak verander je door genetische selectie namelijk ook onbedoeld andere eigenschappen. "Genen zijn meestal niet specifiek verantwoordelijk voor één soort gedrag of eigenschap. Vaak hebben ze meer uitwerkingen op persoonlijkheid en uiterlijk. Als je dieren fokt die minder stressgevoelig zijn, produceren ze bijvoorbeeld veel kalmerend serotonine. Maar de genen die de productie van dat hormoon aansturen, hebben vaak ook invloed op eigenschappen als vachtkleur of de vorm van de oren. Daarom hebben veel tamme dieren een heel

Al snel begonnen de vossen te kwispelen als ze mensen zagen

andere vacht dan hun wilde soortgenoten. Een ander vachtje is natuurlijk niet zo erg. Maar je kunt óók per ongeluk een karaktertrek beïnvloeden die wel belangrijk is. De wilde mezen uit ons experiment die zich zo makkelijk aanpasten aan nieuwe omgevingen, waren bijvoorbeeld ook vaak heel agressief."
Verder hebben dieren als buffels of leeuwen het volgens de hoogleraar gedragsbiologie waarschijnlijk gewoon niet in zich om met mensen samen te leven. "Voor sommige diersoorten is het in de natuur helemaal niet lonend om zich vriendelijk te gedragen. Het is maar de vraag of je in die populaties überhaupt genen vindt die tam gedrag veroorzaken. Dan zou genetische selectie dus ook niet werken."

Kama's en zebroïden

Toch hebben mensen in de loop van de geschiedenis vaak geprobeerd om het karakter van 'ontembare' dieren te veranderen, door op een primitieve manier wat genen van andere soorten toe te voegen.
Een bekend voorbeeld is de zebra. De eerste kolonisten in Afrika dachten dat de beesten perfecte rijdieren zouden zijn. De gestreepte viervoeters waren namelijk immuun voor allerlei lokale ziektes. Al snel bleek echter dat zebra's veel te stressgevoelig waren om te berijden; ze gooiden ruiters regelmatig van hun rug. Vervolgens kwamen biologen op het idee om de dieren dan maar te kruisen met hun tamme familieleden: paarden. Maar de zogenaamde zebroïden die daardoor ontstonden, bleken nog net zo zenuwachtig en koppig als hun gestreepte voorouders.
Een recenter voorbeeld van een gemodificeerde diersoort is de 'kama'. Sjeik Mohammed bin Rashid van Dubai kwam in 1997 op het idee om een kameel en een lama te kruisen. Hij was ervan overtuigd dat zo'n project een ideaal woestijndier zou opleveren met de draagkracht van een kameel, maar de zachte vacht en het gehoorzame karakter van een lama. Door kunstmatige inseminatie slaagden zijn wetenschappers er uiteindelijk in om een lama te bevruchten met kamelensperma. Maar de 'kama' bleek geen winnende genenmix: de beesten waren kleiner dan de gemiddelde lama en hadden een zeer agressief karakter.

Vijf tamheidsgenen

Frank Albert van het Max Planck Instituut hoopt een methode te ontwikkelen waarbij dieren veel nauwkeuriger kunnen worden voorzien van 'tamme' genen. De onderzoeken met ratten spelen daarbij een grote rol.
Bij de experimenten worden niet alleen tamme dieren gebruikt. In een populatie met alleen vriendelijke dieren is het namelijk bijna onmogelijk om precies te bepalen welke genen dat gedrag veroorzaken. De wetenschappers hebben hun laboratoriumratten opgedeeld in twee foklijnen: een groep met ratten die contact met mensen niet vervelend vinden, en een groep met dieren die hun tanden al laten zien als je naar ze wijst.
De agressieve ratten paren met de tamme exemplaren, waarna hun

BANGE RASHONDEN

Rashonden hebben vaak een mooi uiterlijk, maar hoe zit het eigenlijk met hun karakter? Om die vraag te beantwoorden, testte Kenth Svartberg van de Universiteit van Stockholm 13.000 honden van verschillende rassen op eigenschappen als nieuwsgierigheid en sociale intelligentie. De resultaten baarden hem zorgen. Vooral rassen die regelmatig ten toon worden gesteld op hondenshows, bleken angstig en niet bepaald sociaal. De kortharige collie en de Rhodesische pronkrug waren de grootste uitschieters naar beneden. Die dieren toonden vaak totaal geen interesse in oefeningen waarbij hun nieuwsgierigheid werd getest. Ze liepen bijvoorbeeld angstig weg bij onbekende voorwerpen. En dat terwijl de Rhodesische pronkrug vroeger juist werd ingezet bij de jacht.
Svartberg vermoedt dat er bij het fokken van rashonden te veel voorrang wordt gegeven aan de eigenschappen die door moderne hondenbezitters op prijs wordt gesteld. Een rustig karakter en een mooi uiterlijk bijvoorbeeld. Bij het onderzoek werd gek genoeg ook vastgesteld dat de mooiste honden vaker een introvert en angstig karakter hebben dan hun minder mooie soortgenoten. Svartberg: "Misschien zitten de genen die zorgen voor een aantrekkelijk uiterlijk wel op hetzelfde chromosoom als de genen die angstigheid veroorzaken."

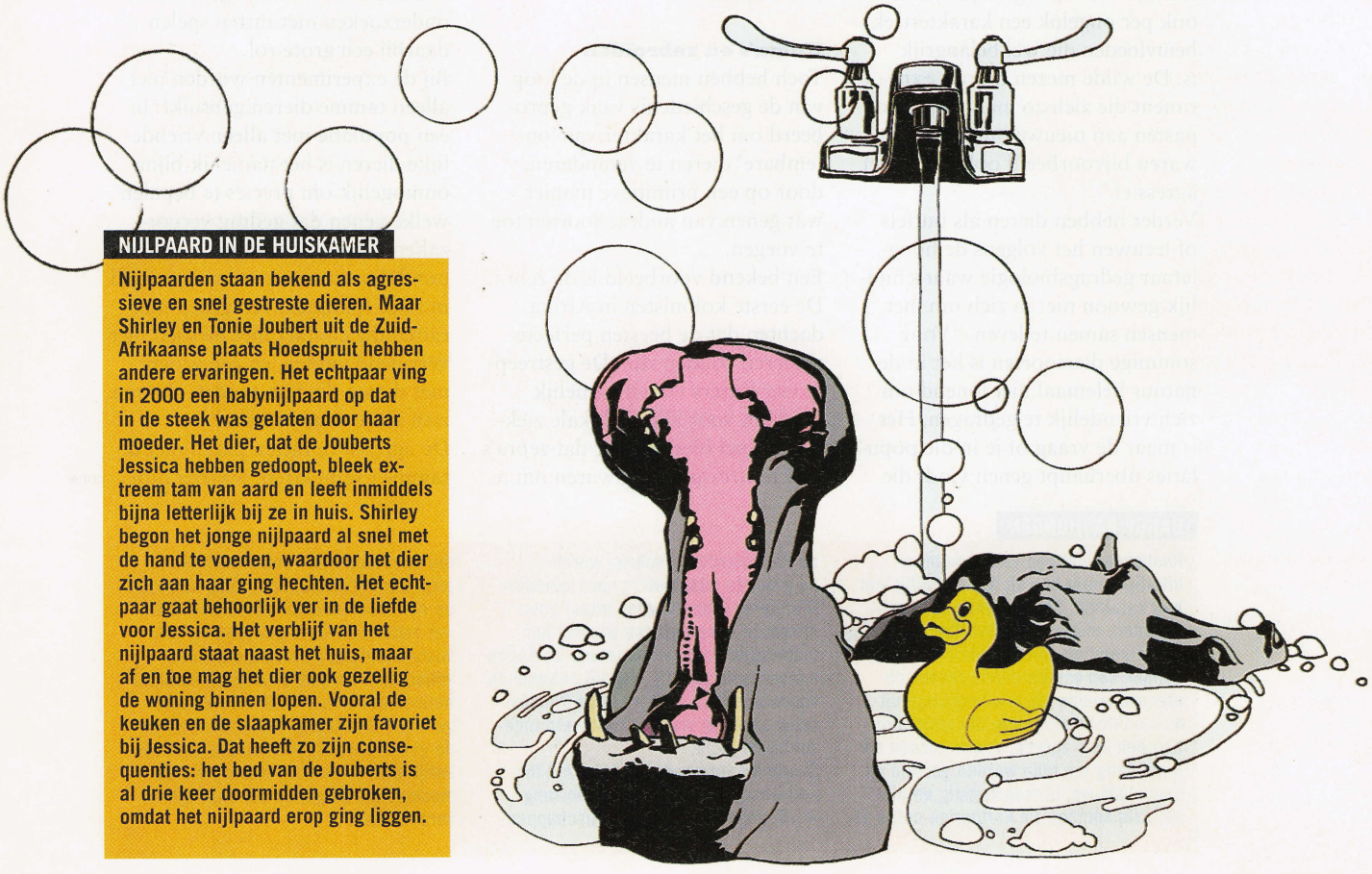
nakomelingen nauwkeurig worden onderzocht. Door de dieren met een handschoen beet te pakken, bepalen de onderzoekers of de jongen een agressief of juist een tam karakter hebben geërfd. Met genetisch onderzoek kunnen ze vervolgens vaststellen welke genen daarvoor verantwoordelijk zijn.
"We hebben tot nu toe vijf genen gevonden die invloed hebben op tamheid", verklaarde hoofdonderzoeker Frank Albert bij de presentatie van de eerste resultaten. "De interactie tussen die genen is erg ingewikkeld, maar de invloed is groot. Op het moment dat we het kooideurtje openden van de agressieve ratten, vlogen ze meteen naar buiten en beten ze in de handschoen. Vaak hadden we na een test de blauwe plekken op onze vingers staan. Met de tamme ratten kun je juist alles doen wat je wilt. Je kunt ze aanraken, oppakken en overal neerzetten."
Meer onderzoek moet volgens Albert uitwijzen hoe de 'tamheidsgenen' precies werken. Ook moet blijken of de betreffende stukjes DNA ook bij andere zoogdieren verantwoordelijk zijn voor tam gedrag. En dan is het natuurlijk de grote vraag of die genen in fokprogramma's kunnen worden geselecteerd. Het is misschien zelfs mogelijk om het erfelijk materiaal van dieren genetisch te manipuleren om hun gedrag te beïnvloeden.

Ingewikkelde wisselwerking

"Het is in theorie zeker mogelijk om wilde dieren op die manier tam te maken. Er zijn voorbeelden van experimenten waarbij het gedrag van muizen door genetische manipulatie is veranderd", zegt gedragsbioloog Groothuis. "Zo ken ik een experiment waarbij onderzoekers er met een kunstmatige genmutatie voor hebben gezorgd dat mannetjesmuizen zich met de zorg voor jongen gingen bemoeien, terwijl ze dat normaal gesproken niet deden."
Als er daadwerkelijk meerdere genen betrokken zijn bij tam gedrag, is dat volgens Groothuis mogelijk wel een probleem. "Als het gaat om één gen, is het veel simpeler om gedrag direct te beïnvloeden dan wanneer er vijf genen in het spel zijn. De wisselwerking is dan veel ingewikkelder."
Ook vraagt hij zich af wat de wetenschappers uit Duitsland precies verstaan onder tamheid. "Betekent dat: niet bang voor mensen? Of willen we echt dieren creëren die alles met zich laten doen en ook niet meer bang zijn voor roofdieren? Dat is misschien handig voor een kip in een legbatterij, maar verder vraag ik me af wat je met zulke dieren moet. Ze worden dan compleet afhankelijk van ons."
Groothuis heeft een punt. De tamme vossen van Belyaev kunnen inmiddels niet meer leven zonder de mens. Hun nakomelingen worden door het bedrijf Sibfox op internet aangeboden als huisdieren. Klanten kunnen de vossen uitkiezen op de kleur van de vacht. De dieren moeten regelmatig worden geborsteld en kunnen volgens het bedrijf zelfs zo worden getraind dat ze van een speciaal toilet gebruik maken. Als we die tamme Afrikaanse buffels straks ook zo moeten vertroetelen, is het maar de vraag of ze wel zulk handig vee zijn...

Dennis Rijnvis sprak voor dit artikel met hoogleraar gedragsbiologie Ton Groothuis en gebruikte de volgende literatuur:

> Henry Nicholls: My little zebra. The secrets of domestication
New Scientist (5 oktober 2009)



NIJLPAARD IN DE HUISKAMER

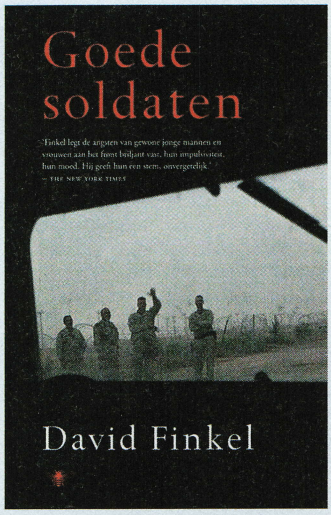
Nijlpaarden staan bekend als agressieve en snel gestreste dieren. Maar Shirley en Tonie Joubert uit de Zuid-Afrikaanse plaats Hoedspruit hebben andere ervaringen. Het echtpaar ving in 2000 een babynijlpaard op dat in de steek was gelaten door haar moeder. Het dier, dat de Jouberts Jessica hebben gedoopt, bleek extreem tam van aard en leeft inmiddels bijna letterlijk bij ze in huis. Shirley begon het jonge nijlpaard al snel met de hand te voeden, waardoor het dier zich aan haar ging hechten. Het echtpaar gaat behoorlijk ver in de liefde voor Jessica. Het verblijf van het nijlpaard staat naast het huis, maar af en toe mag het dier ook gezellig de woning binnen lopen. Vooral de keuken en de slaapkamer zijn favoriet bij Jessica. Dat heeft zo zijn consequenties: het bed van de Jouberts is al drie keer doormidden gebroken, omdat het nijlpaard erop ging liggen.

De hel die Bagdad heet

Tekst **Jean-Paul Keulen** en **André Kesseler**

Goede soldaten David Finkel

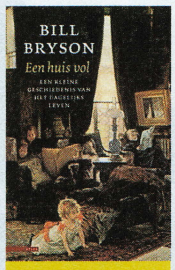
Eerder dit jaar ging het als een razende het internet over: het filmpje van Amerikaanse soldaten die in Bagdad vanuit een Apache twaalf mensen neerschoten, waaronder twee journalisten (zie bijvoorbeeld www.kijk.nl/nieuws/wikileaks). Maar wat niet iedereen zal weten, is dat deze onfrisse schietpartij die nu zoveel tongen losmaakt vorig jaar al in detail werd beschreven in een boek over de Amerikaanse troepen in Irak van Pulitzerprijswinnaar David Finkel. Dat boek is sinds kort ook in het Nederlands te krijgen, onder de titel *Goede soldaten*.



Zoals het een man van zijn journalistieke status betaamt, maakte Finkel geen half werk van zijn research. Acht maanden lang trok hij op met een Amerikaans infanterieregiment in Bagdad, waardoor hij de oorlog van behoorlijk dichtbij meemaakte. Zo ook het hierboven genoemde incident, al is dat niet zo typerend voor het boek als je misschien zou denken. Finkel heeft vooral sympathie voor de soldaten waartussen hij zich bevindt: kerels met een gemiddelde leeftijd van negentien jaar die zijn terechtgekomen in een ware hel. Die hel bestaat uit een bevolking die ondoorgrondelijk en in de ogen van de Amerikanen behoorlijk ondankbaar lijkt. Uit plaatselijke kopstukken die zich met weinig anders lijken bezig te houden dan eisen stellen en klagen. Uit Iraakse veiligheidstroepen die hun werk zo slecht doen dat Finkel ze omschrijft als een 'lachertje'. Maar vooral uit bermbommen, *explosively formed penetrators* (EFP's) en ander wapentuig, die bloedbaden veroorzaken die Finkel tot in de gruwelijkste details omschrijft. Leuk om over te lezen? Absoluut niet. Maar het is wel de harde werkelijkheid.

Voor zover Finkel een oordeel velt, treft dat vooral George W. Bush. De voormalige president mag elk hoofdstuk openen met een stukje speech dat pijnlijk ver afstaat van de in het boek geschetste toestand in de Bagdadse straten. Ook politici en andere deskundigen die in de VS discussiëren over de oorlog krijgen er op een gegeven moment van langs. "Soms luisterden de soldaten in de mess naar al die beweringen en vroegen zich af hoe het kwam dat de mensen in die televisieprogramma's zoveel wisten. De meesten waren duidelijk nog nooit in Irak geweest." Finkel was dat wel, en dankzij zijn vaardige pen kan iedereen die dat wil nu over zijn schouder meekijken. Om vervolgens waarschijnlijk te concluderen dat het Bagdad in het post-Saddam Hoessein-tijdperk vooral één grote, nare rotzooi is. -JPK

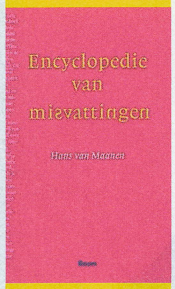
paperback | 351 pagina's | De Bezige Bij | € 19,90 | ISBN 978 90 234 5693 3



Een huis vol Bill Bryson

We genoten van *Een kleine geschiedenis van bijna alles* en van zijn schitterende reisverhalen. En dus begonnen we vol enthousiasme aan Bill Brysons *Een huis vol. Een kleine geschiedenis van het dagelijks leven*. Daarin maakt de schrijver een reis door zijn eigen huis op zoek naar antwoorden op vragen als 'Waarom hebben vorken vier tanden?' en 'Waarom houden we zo van zout en peper?' Tja, die antwoorden zijn vast te vinden, maar Bryson heeft ze verstopt in lange verhandelingen over van alles en nog wat. Het wordt tijd dat hij zijn koffers pakt en weer mooie reisverhalen gaat schrijven. -AK

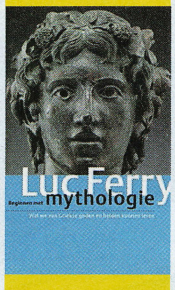
paperback | 512 pagina's | Atlas | € 24,90 | ISBN 978 90 450 7424 5



Encyclopedie van misvattingen Hans van Maanen

De Sahara is maar voor 20 procent bedekt met zand. Mozarts tweede naam was niet Amadeus, maar Chrysostomus. En zo presenteert Hans van Maanen ons nog tientallen van dit soort tikken op de vingers in zijn vernieuwde *Encyclopedie van misvattingen*. Goed, soms komt hij daarbij onvermijdelijk met iets wat de gemiddelde lezer al eens eerder heeft gehoord. Maar in het algemeen overheerst de gedachte 'Oh? Is dat dan niet zo?'. Zelfs bij KIJK-redacteuren. -JPK

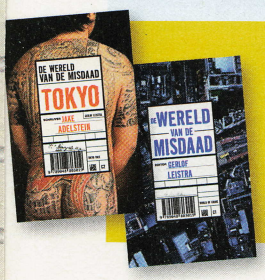
paperback | 360 pagina's | Boom | € 22,50 | ISBN 978 90 850 6982 9



Beginnen met mythologie Luc Ferry

In dit boek laat Fransman Luc Ferry zien wat de verhalen rond de Griekse goden en helden allemaal aan filosofische diepgang verbergen. Een nobel streven dat niet helemaal uit de verf komt doordat Ferry een wat wisselvallig schrijver is. Toch is het boek dankzij het onderwerp interessant te noemen. Want dat die oud-Griekse verhalen het meer dan waard zijn om te worden naverteld en uitgepluisd, daar kunnen we het alleen maar over eens zijn met de auteur. -JPK

paperback | 365 pagina's | De Arbeiderspers | € 19,95 | ISBN 978 90 295 7215 6



WIN! DE WERELD VAN DE MISDAAD

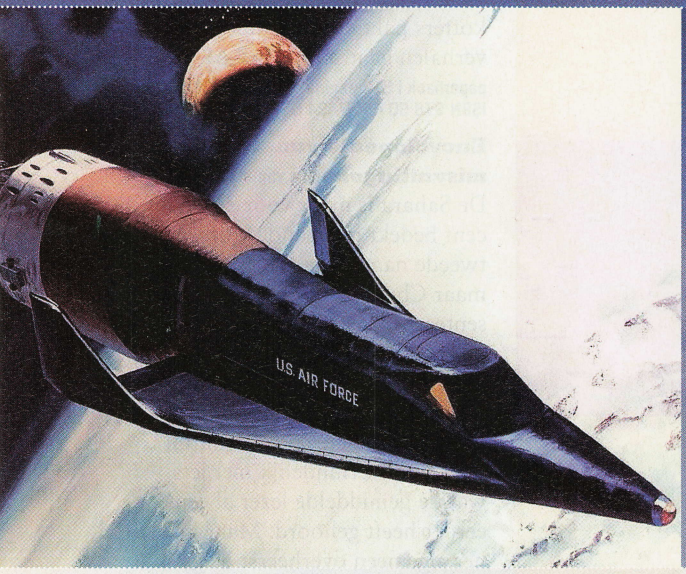
Hoe is de misdaad georganiseerd in Tokio? In Glasgow? En in Amsterdam? Die vragen worden beantwoord in de nieuwe boekenreeks *De wereld van de misdaad* van uitgeverij Lebowski. KIJK mag drie keer een pakketje weggeven met daarin de eerste twee delen: het inleidende eerste deel (ISBN 978 90 488 0478 8, € 12,50) en *Tokyo vice* (ISBN 978 90 488 0515, € 17,50), waarin Jake Adelstein de criminaliteit in de Japanse hoofdstad onder de loep neemt. Kans maken op deze twee boeken? Stuur vóór 1 juli 2010 een mailtje naar win@kijk.nl met als onderwerp 'De wereld van de misdaad', onder vermelding van naam en adres.

Planes...

RUIMTEVLIEGTUIGEN GAAN EEN NIEUW TIJDPERK IN

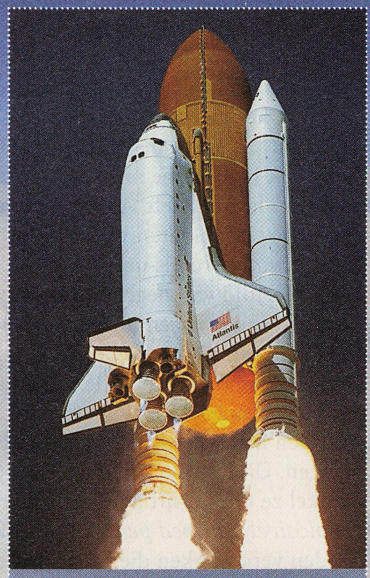
Onlangs schoot de US Air Force de X-37B naar de ruimte. Het Pentagon hult zich in stilzwijgen over het doel van dit onbemande ruimtevaartuig. Maar daar kunnen we wel naar raden. Amerika sleutelt al ruim vijftig jaar aan het perfecte ruimtevliegtuig. Een overzicht van de opvallendste space planes.

Tekst **André Kesseler**



X-20 Dyna-Soar

De naam is een afkorting van *dynamic soarer*. Het toestel, dat tussen 1957 en eind 1963 werd ontwikkeld, had een nogal uitgebreide taakomschrijving. De Dyna-Soar zou verkennende taken en reddingsmissies in de ruimte moeten uitvoeren, als bommenwerper en als onderhoudsvliegtuig voor satellieten worden ingezet, en ook geschikt moeten zijn om vijandelijke satellieten uit te schakelen. Maar na bijna zes jaar koortsachtige ontwikkeling, verschillende proefvluchten en 660 miljoen dollar (nu heel veel geld, toen een godsvermogen) werd het project geschrapt... net nadat het eerste exemplaar in productie was genomen. De enorme kosten en onzekerheid over de haalbaarheid werden de X-20 uiteindelijk fataal.



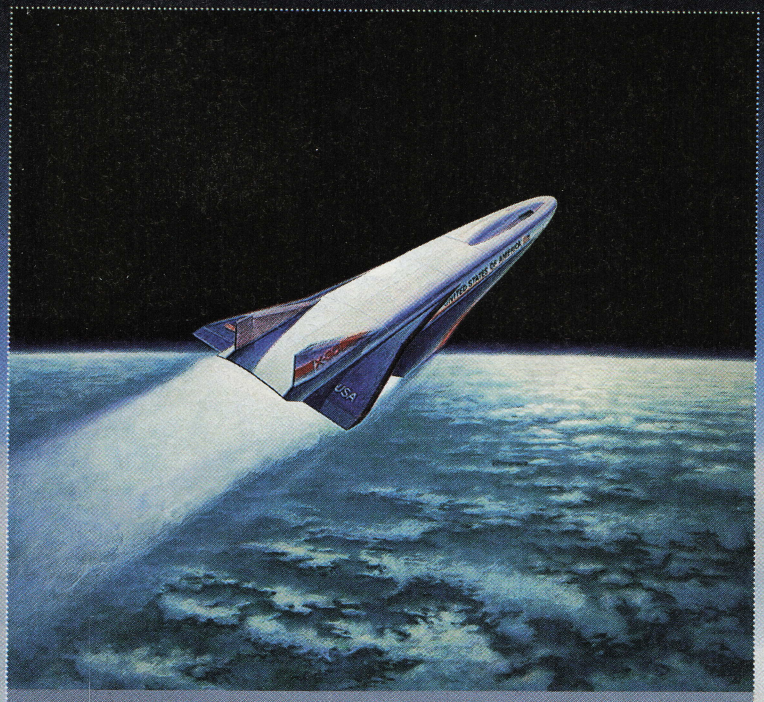
Spaceshuttle

Wat wel eens wordt vergeten is dat de spaceshuttle is gebaseerd op heel oude techniek. Al in 1954 (nog voor het Apolloprogramma de eerste mensen naar de maan bracht) werd er voor het eerst nagedacht over een horizontaal landend ruimteveer. In 1973 bewees een vlucht van de X-24B dat dat technisch inderdaad mogelijk was. In totaal werden er, voor 450 miljoen dollar per stuk, zes spaceshuttles gebouwd waarvan er vijf ook daadwerkelijk geschikt waren voor ruimtevaart (de Enterprise was alleen bedoeld voor testvluchten in de atmosfeer). Na het ongeluk met de Challenger in 1986 werd het proefmodel Endeavour met behulp van allerlei reserveonderdelen omgebouwd tot een vervanger. Toen ook de Columbia verongelukte (2003), bleven er nog maar drie spaceshuttles over. Medio november van dit jaar gaat er, na 134 lanceringen, voor het laatst eentje de lucht in.

X-24 A/B

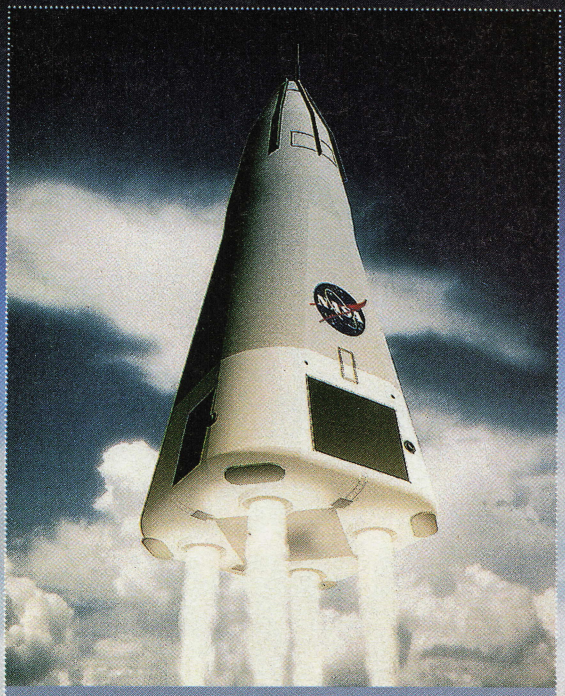
De Martin Marietta X-24A werd ontwikkeld door de Amerikaanse luchtmacht in samenwerking met de NASA. Het toestel werd gebouwd om te testen of een ruimtevliegtuig onbemand de terugkeer naar aarde in kon zetten en zelfstandig zou kunnen landen. De X24A maakte 28 proefvluchten en haalde bij één daarvan een topsnelheid van 1667 kilometer per uur (Mach 1,6). De A-versie leidde tot de B-versie die een stuk stabieler bleek te zijn en uiteindelijk de basis vormde voor de spaceshuttle.

in space



Rockwell X-30

In zijn State of the Unionspeech van 1986 maakte de toenmalige president Ronald Reagan plannen bekend voor een nieuw space plane, dat tegen het eind van het nieuwe decennium van Dulles Airport zou kunnen opstijgen en met 25 keer de geluidssnelheid via een lage baan om de aarde binnen twee uur naar Tokio kon vliegen. Het ging om de X-30 National Aero-Space Plane (NASP) en het werd de zoveelste poging om een zogenoemd *single stage to orbit*-ruimtevaartuig te bouwen. Net als bij al dit soort toestellen, bleken de technische uitdagingen nogal fors. Zo zou de temperatuur van de romp tijdens de vlucht oplopen tot 980 graden Celsius met pieken tot 1650 graden. Dat soort problemen en bezuinigingen zorgden er in 1993 voor dat de stekker uit het project ging.

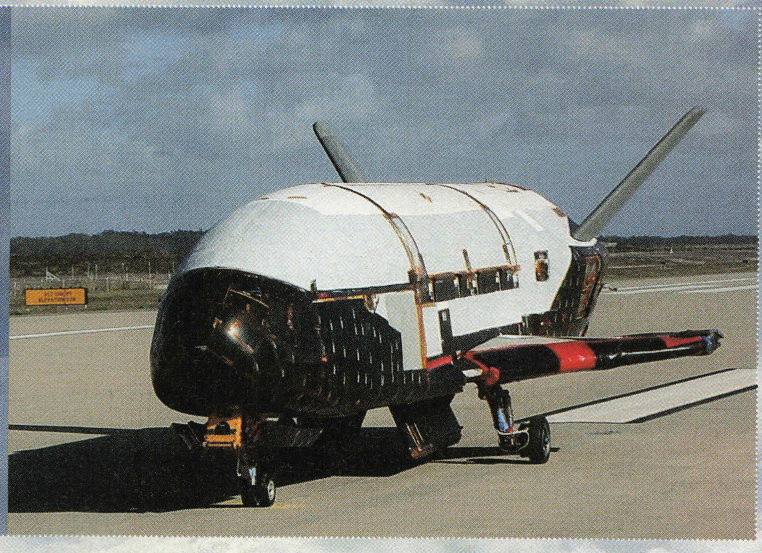


DC-X

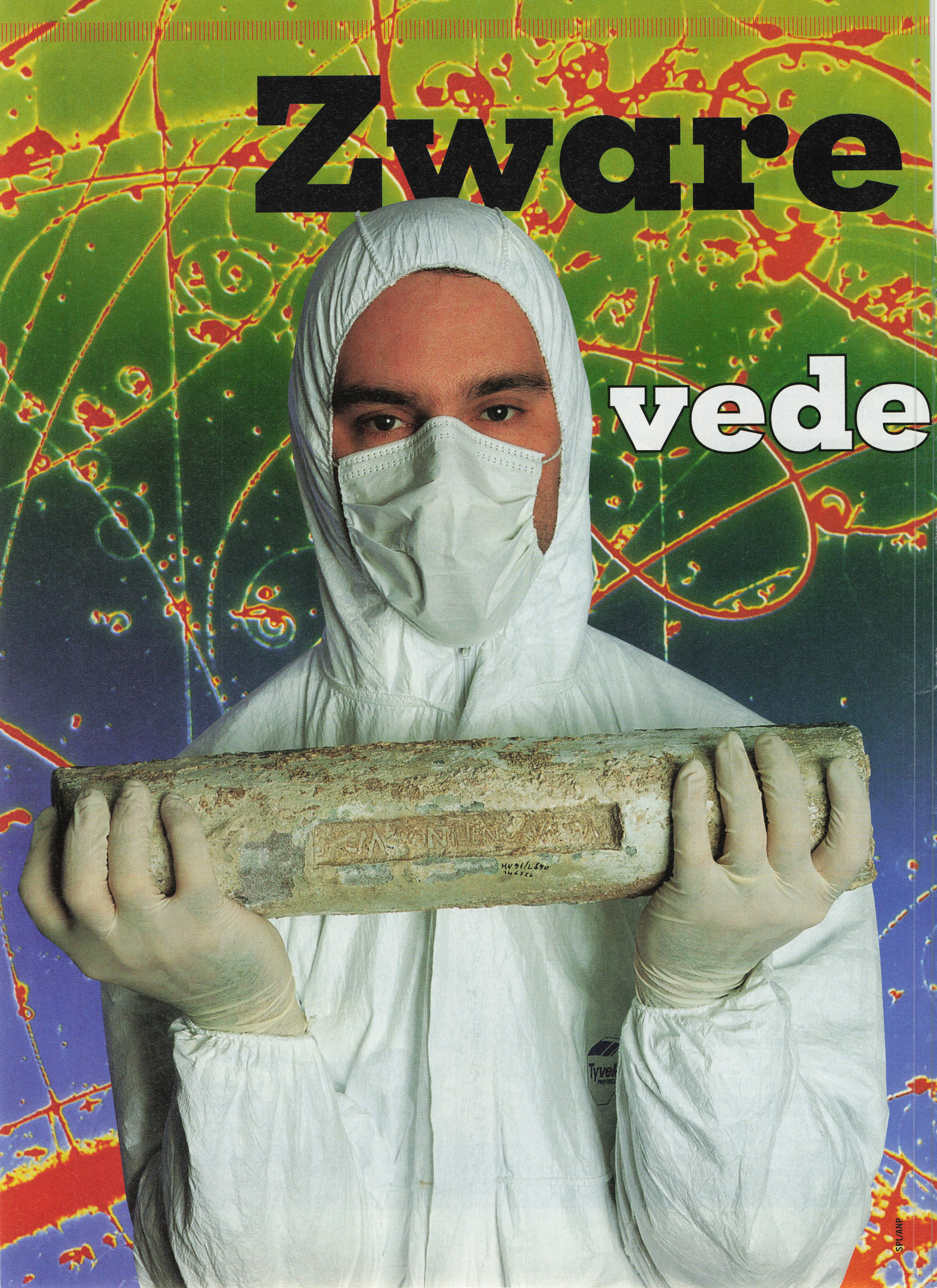
DC staat voor Delta Clipper en de X voor Experimental. Dit toestel was dan ook niet bedoeld om echt mee naar de ruimte te vliegen. De Amerikaanse defensie liet de Delta Clipper in 1991 bouwen door McDonnell Douglas en de eerste vlucht volgde twee jaar later. En na verschillende proefvluchten (met nogal wisselend succes) was het geld op. De NASA nam het project over, voerde allerlei upgrades door, maar moest het project ten slotte toch opgeven. Toch is de DC-X niet dood. Er wordt over nagedacht om hem als Marslander te gebruiken.

X-37B

De X-37 was een poging van de NASA om een onbemande spaceshuttle te bouwen. Maar in 2004 werden de plannen geadopteerd door DARPA, het onderzoeksinstituut van het Amerikaanse leger, en die plakte er het stickertje *classified* op. Het ruimtevaartuig heet nu het X-37B Orbital Test Vehicle (OTV) en het doel lijkt duidelijk. Het moet een soort ruimtebommenwerper worden die ook tal van andere functies krijgt. De onbemande X-37B kan maar liefst 270 dagen achtereen in de ruimte blijven. Van daaruit zijn doelen op aarde met raketten of geleide bommen makkelijk te bestoken en op die manier kunnen de Amerikanen in recordtijd overal ter wereld militair ingrijpen. Maar het apparaat kan ook dienen als verkenningsvliegtuig om, sneller dan op dit moment met satellieten mogelijk is, ogen op een doel te kunnen krijgen. De Chinezen hebben al aangekondigd dat de Amerikaanse ruimtebommenwerper tot een nieuwe wapenwedloop zal leiden... in de ruimte dit keer. De tweede lancering van een X-37B staat voor volgend jaar op het programma.



Zware vede



metalen voor een richt deeltje

HOE EEN OUDE ROMEIN HELPT DE NEUTRINOMASSA TE BEPALEN

Toen bij Sardinië een Romeins schip werd gevonden, was dat niet alleen groot nieuws voor archeologen. Ook natuurkundigen wreven zich in de handen, vanwege de vele staven stokoud lood aan boord. Daarmee hopen ze namelijk een van de grootste mysteries uit de deeltjesfysica op te lossen.

Tekst **Jean-Paul Keulen**

Het waren roerige tijden, de laatste decennia van de Romeinse Republiek. In de periode van 91 tot 30 voor Christus werd de ene na de andere burgeroorlog uitgevochten. Tussen Rome en de andere rijken op het Italiaanse schiereiland, tussen Julius Caesar en Pompeius, tussen de westelijke en de oostelijke provincies... Tijdens een van deze conflicten voer een schip in de buurt van het eiland Sardinië met een letterlijk loodzware lading. In het ruim lagen namelijk meer dan duizend staven lood, elk precies 33 kilogram zwaar. Waarschijnlijk waren ze bedoeld om kogels van te maken, om die met slingers op de vijand af te laten suizen.

Helaas voor de Romeinen liep het anders. Voor zover we de gang van zaken nu kunnen reconstrueren, dreigde het schip in handen van de vijand te vallen. Toen nam de kapitein een dapper besluit: hij bracht als een Jan van Speijk *avant la lettre* zijn eigen schip tot zinken. Waarschijnlijk kon de bemanning zich op de een of andere manier het vege lijf wel redden; de Sardijnse kust lag op minder dan 2 kilometer afstand. Maar het schip van het type *navis oneraria magna*, speciaal gebouwd voor zware ladingen als deze, zonk met zijn vracht naar de bodem.

Zonde van al dat lood? Tja, destijds zal ongetwijfeld de een of andere bevelhebber stevig hebben gevloekt toen hij te horen kreeg dat zijn waardevolle lading verloren was gegaan. Maar nu, een dikke tweeduizend jaar later, krijgen de staven uit het schip een bestemming die geen enkele Romein ooit had kunnen vermoeden. Het oude, loeizware metaal wordt gebruikt om mysteries te ontsluieren rond de lichtste deeltjes die we kennen: neutrino's.

◀ Een natuurkundige houdt een staaf lood voor zich, afkomstig uit een Romeins schip dat ruim tweeduizend jaar geleden zonk voor de Sardiijnse kust. Het metaal wordt nu gebruikt om een neutrino-experiment te beschermen tegen storende straling.

Radioactief lood

Het verhaal van dit opmerkelijke samenwerkingsverband tussen archeologen en natuurkundigen begint in 1988. Toen vond een duiker het oude, Romeinse schip op 28 meter diepte. Eén van de personen die hierover in de krant las, was natuurkundige Ettore Fiorini. En die werd gelijk enthousiast. Niet vanwege de historische waarde van het schip, maar vanwege de vracht. Die zou hij graag in handen krijgen, om allerlei experimenten in de kern- en deeltjesfysica mee af te schermen tegen radioactieve straling van buitenaf.

Maar waarom werd Fiorini dan zo blij van die boot? Lood is toch niet zo zeldzaam dat we een rondedansje moeten doen als er ergens enkele tonnen van het materiaal worden gevonden? Op zich niet, inder- KIJK▶

daad. Maar er is een verschil tussen lood dat net uit een mijn is gehaald en lood dat tweeduizend jaar op de zeebodem heeft gelegen. 'Vers' lood bevat namelijk de isotoop lood-210, wat wil zeggen: lood waarvan de atoomkernen uit 82 protonen en 128 neutronen bestaan (210 is het massagetal, de som van het aantal protonen en neutronen). Deze lood-210-atomen zijn licht radioactief, en zeker voor heel gevoelige experimenten is dat een probleem. Want het is natuurlijk niet zo handig om een natuurkundige opstelling af te schermen tegen radioactieve straling met een omhulsel van een metaal dat zélf radioactief is.
Voor het lood uit het Romeinse schip geldt echter een ander verhaal. Dat heeft twee millennia de tijd gehad om 'tot rust te komen' en dat is voor dit metaal heel wat. Lood-210 heeft namelijk een halfwaardetijd van 22 jaar, wat wil zeggen dat in 22 jaar tijd de helft van de lood-210-atoomkernen is vervallen tot stabiele lood-206-kernen. Daardoor is lood na 22 jaar nog maar half zo radioactief, na 44 jaar nog maar een kwart zo radioactief... en na dik tweeduizend jaar zo goed als vrij van radioactiviteit. Met dat gegeven in gedachten is het niet zo vreemd dat Fiorini begon te watertanden bij het mogelijke vooruitzicht van enkele tonnen Romeins lood.

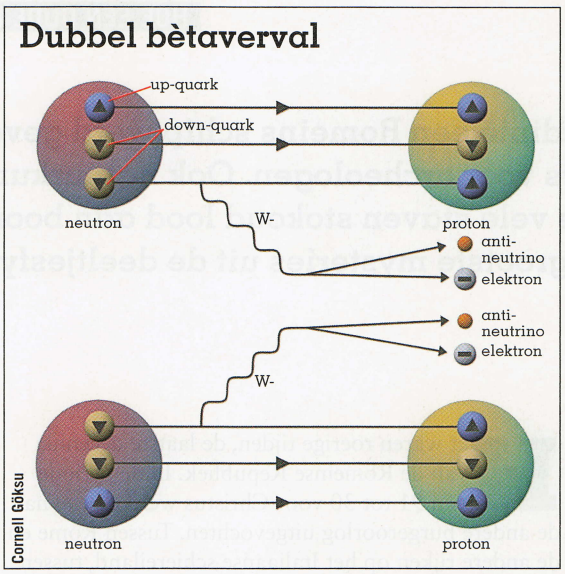
Na dik tweeduizend jaar op de zeebodem is lood zo goed als vrij van radioactiviteit

Mysterieus deeltje

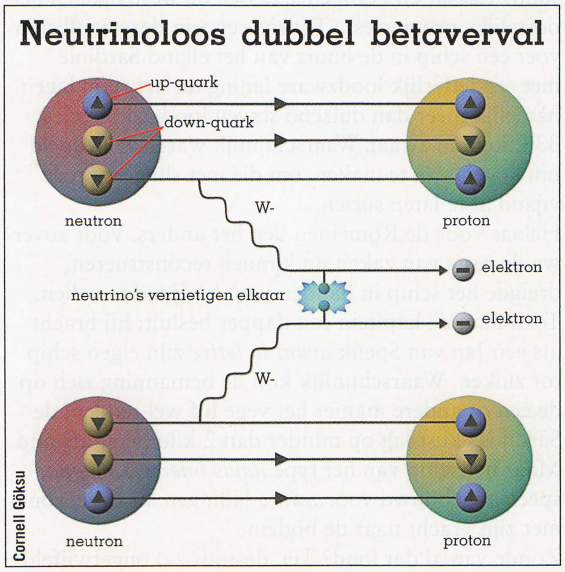
Helaas voor de archeologen kostte het nogal wat geld om het schip te bergen; meer dan ze eind jaren tachtig op konden brengen. Geen probleem, zei Fiorini: het Nationale Instituut voor Kernfysica (INFN) kan wel 300 miljoen lire (ruim 150.000 euro) bijdragen aan zo'n operatie. Maar onder één voorwaarde: een deel van dat lood is voor ons. De archeologen gingen akkoord, met ongetwijfeld in hun achterhoofd: beter een incomplete loodvoorraad in het museum dan een enorme berg op de zeebodem.
En aldus geschiedde. In 1991 werd de berging van het Romeinse schip dankzij het geld van het INFN voltooid, in de jaren daarna stuurden de archeologen met pijn in het hart een deel van de loodstaven naar de natuurkundigen. Daar werden al wat proefopstellingen mee 'aangekleed', maar dat is niet waar het Fiorini eigenlijk om ging. De echte reden voor zijn deal met de archeologen moet nog van start gaan: CUORE, voluit het Cryogenic Underground Observatory for Rare Events. En daar wordt onder meer de lading van 120 niet-radioactieve loodstaven voor gebruikt die dit jaar bij het INFN werd afgeleverd.
Wat voor experiment is CUORE, dat het de inzet van zo'n grote hoeveelheid Romeins lood rechtvaardigt? Dat vertelt ons natuurkundige Patrick Decowski, die eerder vanuit de VS bij het project betrokken was en nu werkzaam is aan het Nationaal Instituut voor Subatomaire Fysica (Nikhef) te Amsterdam. Hij legt uit dat het bij CUORE draait om één nogal mysterieus deeltje: het neutrino.
Van dit deeltje werd lange tijd aangenomen dat het niets woog, maar uit experimenten is gebleken dat het toch een heel kleine massa heeft. De grote vraag is vervolgens: waarom is dat zo? "Als we daar een verklaring voor vinden, is dat wat mij betreft vergelijkbaar met het vinden van het Higgsdeeltje", zegt Decowski, verwijzend naar de belangrijkste bestaansreden voor CERN's Large Hadron Collider. Daarnaast speelt nog het probleem dat we wel weten dát het neutrino een massa heeft, maar niet hoe groot die massa precies is. Ook op die kwestie zou CUORE licht kunnen werpen.

Neutrinoloos verval

Om te snappen wat CUORE precies gaat bestuderen, is het nodig even te duiken in het zogenoemde dubbele bètaverval. En voor een goed begrip van dit proces moet eerst duidelijk zijn wat normaal bètaverval is. Hierbij verandert een van de neutronen in een atoomkern in een proton door twee deeltjes uit te zenden: een elektron en een antineutrino. Dat zorgt er in feite voor dat het atoom één plekje opschuift in het



Bij dubbel bètaverval veranderen in een atoomkern twee neutronen tegelijk in twee protonen. Dat gebeurt als volgt. Een neutron (links) bevat drie elementaire deeltjes genaamd quarks: één quark van het type up (blauw) en twee van het type down (geel). Als één van beide down-quarks verandert in een up-quark, wordt het neutrale neutron daarmee een positief geladen proton. Hierbij komen eerst twee deeltjes genaamd W- vrij (de kronkellijntjes), die daarna elk veranderen in een elektron (grijs) en een anti-neutrino (oranje).



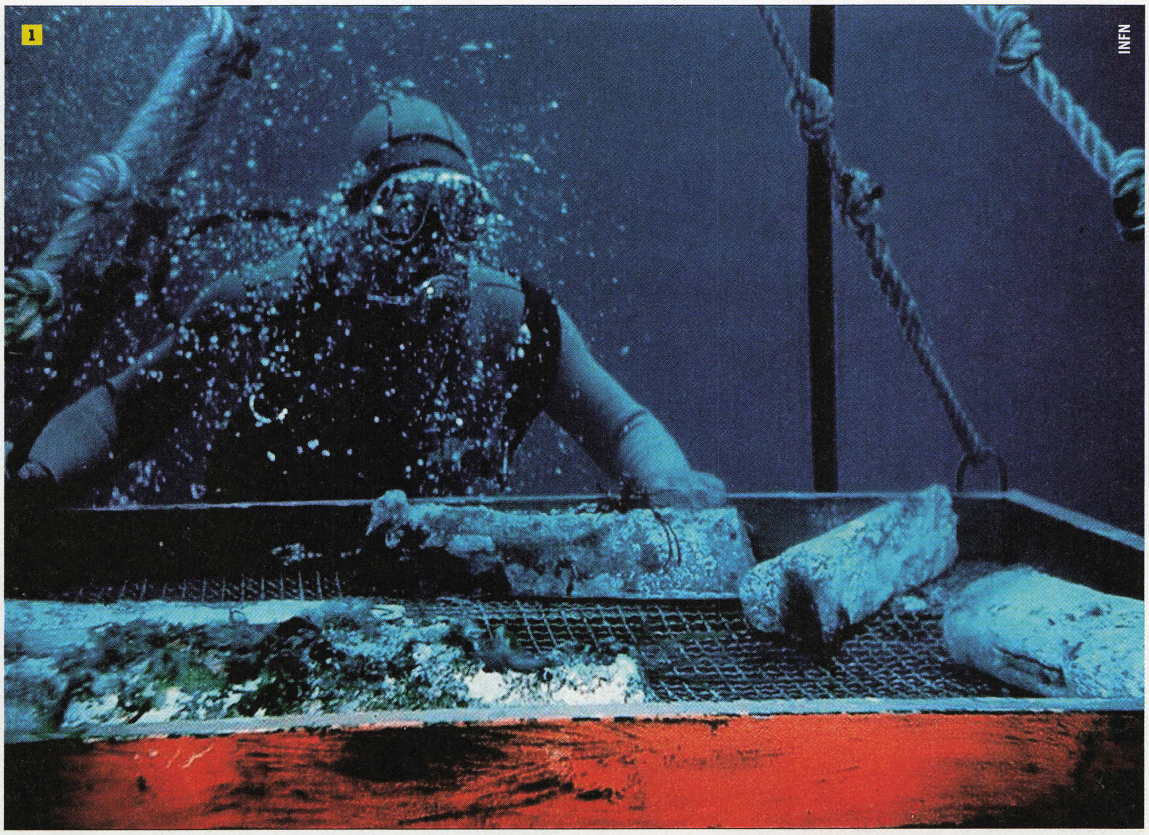
Bij neutrinoloos dubbel bètaverval verandert ook in twee neutronen een down-quark in een up-quark. Maar in dit scenario gaan we ervan uit dat het neutrino gelijk is aan het antineutrino. Is dat zo, dan kunnen de twee neutrino's die ontstaan elkaar vernietigen. Resultaat: twee neutronen veranderen in twee protonen, en daarbij komen wel twee elektronen, maar geen (anti-) neutrino's vrij.

1 Duikers bergen staven lood uit het ruim van een Romeins schip. Natuurkundigen droegen 300 miljoen lire bij aan de bergingsoperatie, in ruil voor een deel van het lood.

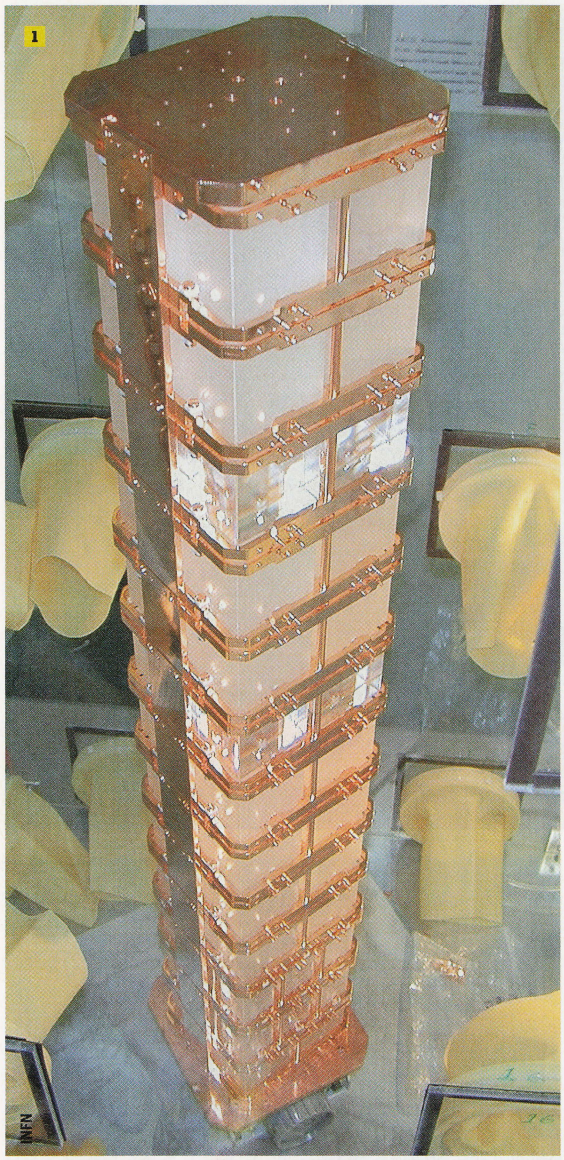
2 Een deel van de Romeinse loodstaven wordt klaargemaakt om naar het Italiaanse Nationale Instituut voor Kernfysica te worden vervoerd.

3 Een flinke voorraad staven lood, opgestapeld in de Sardijnse hoofdstad Cagliari. Ze wegen 33 kilo per stuk, wat niet toevallig is. 33 kilo is namelijk gelijk aan 100 Romeinse ponden: het maximale gewicht dat je in het oude Rome door een slaaf mocht laten dragen

4 Een deel van de Romeinse loodstaven wordt door natuurkundigen omgesmolten om te gebruiken bij experimenten. Maar archeologen kunnen gerust zijn: eerst worden de inscripties ervan afgehaald, om die terug te sturen naar het museum.

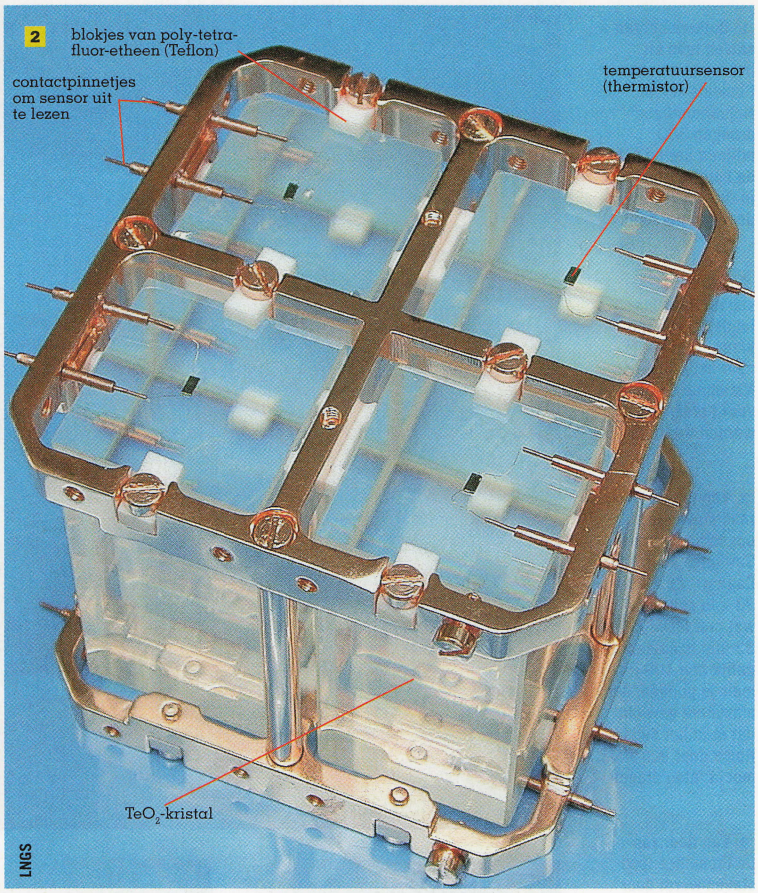


1



INFN

2

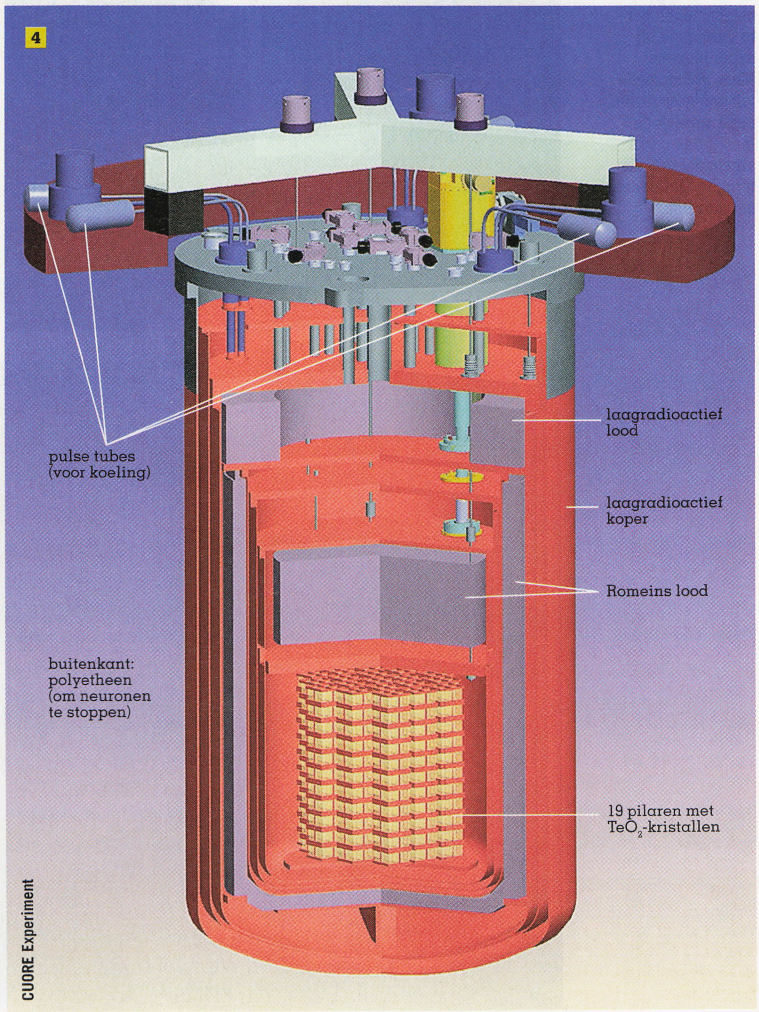


LNGS

3

INFN

4



CUORE Experiment

periodiek systeem der elementen: een isotoop van het element cesium (atoomgetal 55) kan zo bijvoorbeeld veranderen in een isotoop van het element barium (atoomgetal 56).
Maar voor veel kernen is deze stap niet mogelijk. (De reden: ze zouden dan veranderen in een minder stabiele kern, en dat is energetisch gezien 'verboden'.) Wat sommige van deze atoomkernen echter wél kunnen, is veranderen in een kern van een atoom dat twéé plekjes verderop ligt in het periodiek systeem. Daarvoor moeten er dan wel twee neutronen precies tegelijk in protonen veranderen, een toevalligheid die we 'dubbel bètaverval' noemen.
Sowieso is CUORE in staat om dit proces waar te nemen, zegt Decowski, en dat is al mooi. "Als je dat kunt meten, is dat belangrijke kernfysica." Maar waar het eigenlijk om gaat, is een nóg zeldzamere variant op dit al behoorlijk zeldzame verval, dat vooralsnog niet is waargenomen: *neutrinoloos* dubbel bètaverval. Verschil met het 'gewone' dubbele bètaverval is dat hierbij de twee antineutrino's die de neutronen uitzenden, elkaar meteen vernietigen (zie de illustratie op pagina 74). Dat kan echter alleen gebeuren als het neutrino gelijk is aan zijn eigen antideeltje. Is dat inderdaad zo, dan geeft dat theoretici de mogelijkheid te verklaren waarom het neutrino een massa heeft. En, zoals gezegd, uit zo'n waarneming valt ook af te leiden wat die massa ís.

1 De voorloper van het CUORE-experiment heet CUORE-CINO, Italiaans voor 'kleine CUORE'. Dit prototype bestaat uit één pilaar met detectors. CUORE, te voltooien in 2012, moet er negentien krijgen.

2 Het hart van het experiment CUORE vormen kristallen van telluriumoxide (TeO_2), vijf bij vijf bij vijf centimeter groot. Deze kristallen hebben bij extreem lage temperaturen de eigenschap dat ze bij een minuscule hoeveelheid energie al merkbaar opwarmen. Van die extreme gevoeligheid maken natuurkundigen dankbaar gebruik door er dubbel bètaverval mee te meten (zie de illustraties op pagina 74).

3 Meteen toen hij hoorde dat er een Romeins schip met lood aan boord was gevonden, dacht Ettore Fiorini aan toepassingen voor natuurkundige experimenten. Vervolgens zette hij alles op alles om een deel van het metaal in handen te krijgen.

4 Rond de negentien torens van CUORE worden allerlei lagen aangebracht. Die moeten het experiment koelen en tegen storende straling beschermen.

CUORE wordt gebouwd onder een berg om het experiment tegen straling te beschermen

1400 meter rots

Om het proces waar te nemen dat ons moet gaan vertellen hoe het precies zit met de neutrino's, is natuurlijk de nodige techniek vereist. Ten eerste zijn dat kleine, kubusvormige kristallen van telluriumoxide (TeO_2), die bij extreem lage temperaturen de eigenschap hebben dat ze bij een minuscuul klein beetje energie al merkbaar opwarmen. Dat maakt ze bij uitstek geschikt om subtiele reacties mee te meten. Daarnaast is tellurium een van die elementen waarbij dubbel bètaverval mogelijk is – ook niet onbelangrijk. Deze kristallen zijn verwerkt in een soort wolkenkrabbers: koperen frames met dertien verdiepingen, die elk vier TeO_2-blokjes bevatten. Van deze torens moeten er uiteindelijk negentien worden gebouwd. "De eerste is nu af", zegt Decowski, "het geheel hoort in 2012 klaar te zijn."
Belangrijk is verder dat er zo min mogelijk storende straling van buitenaf is. Daar draagt in elk geval de locatie van het experiment flink aan bij: CUORE wordt gebouwd onder de Italiaanse berg Gran Sasso, waardoor zich 1400 meter rots tussen de opstelling en de atmosfeer bevindt. Hierdoor heb je veel minder last van kosmische straling. Daarnaast moet het koper waaruit de frames van de CUORE-torens bestaan, vrij zijn van radioactiviteit. Gelukkig is dat niet zo moeilijk, zegt Decowski. "Je moet het alleen zo snel mogelijk ondergronds opslaan, zodat deeltjes uit de kosmische straling er niet voor zorgen dat er radioactieve isotopen in ontstaan." En dan is er natuurlijk nog het Romeinse lood, dat dankzij een verblijf van tweeduizend jaar op de zeebodem zelf niet meer radioactief is, en daardoor extreem geschikt is om het experiment mee af te schermen.

Win-winsituatie

Dat natuurkundigen in hun nopjes zijn met de vondst van het Romeinse schip, mag duidelijk zijn. Maar hoe denken archeologen over de hele gang van zaken? Voelen zij zich ergens toch beroofd van een verzameling oudheidkundige schatten, nu een deel van hun lood onherroepelijk wordt omgesmolten?
Dat valt wel mee. Ja, archeoloog Donatella Salvi, betrokken bij het project, noemt het afscheid van de staven op de nieuwssite van *Nature* "pijnlijk". Maar er zijn een aantal verzachtende omstandigheden. Sowieso worden alleen de staven die er het slechtst aan toe zijn gebruikt. Verder snijden de natuurkundigen, voor ze aan het smelten slaan, eerst het deel waarop Romeinse inscripties staan van de staven af; die plakjes lood gaan terug naar het museum.
Last but not least worden de staven in het lab nog even natuurkundig onder de loep genomen. En dat kan informatie aan het licht brengen die voor oudheidkundigen van belang is, zo bleek. Aanvankelijk was er namelijk onenigheid onder archeologen over de herkomst van het lood. Sommigen namen aan dat het in Sardinië gedolven was, het Italiaanse eiland waar het schip werd gevonden. Maar Salvi leek dat sterk. "In die tijd verbruikten de Romeinen het liefst geen Italiaanse ertsen; die vonden ze strategisch van te groot belang", zegt ze. "Ze haalden hun lood bij voorkeur in Noord-Afrika, Spanje en Groot-Brittannië." De analyse van de natuurkundigen gaf haar gelijk: de isotopensamenstelling van het lood wees erop dat het niet in Sardinië, maar in Zuid-Spanje uit de grond was gekomen.
Kortom, de hierboven omschreven, bijzondere deal tussen natuur- en oudheidkundigen is nog het best te omschrijven als een mooie win-winsituatie.
Die alleen nog maar mooier wordt als over een paar jaar de mysteries rond het neutrino worden opgelost, mede dankzij een voorraad lood uit de oudheid. Een voorraad die we nooit zouden hebben gehad als een naamloze kapitein niet tweeduizend jaar geleden in al zijn wanhoop had besloten om zijn eigen schip tot zinken te brengen. Een Romeins balletje kan raar rollen. ◀KIJK

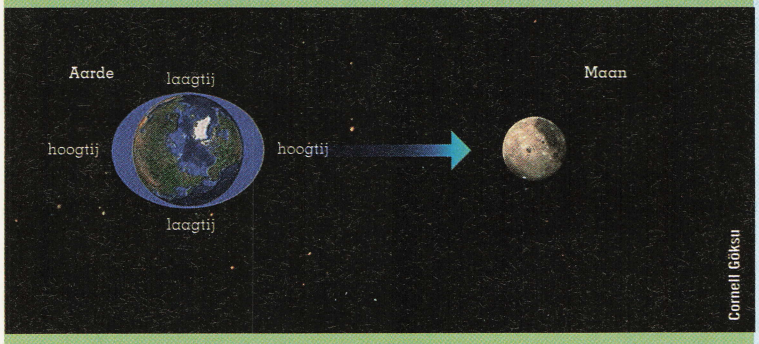
Jean-Paul Keulen sprak met de natuurkundigen prof. dr. Ettore Fiorini (Universiteit van Milaan-Bicocca) en dr. Patrick Decowski (Nikhef).

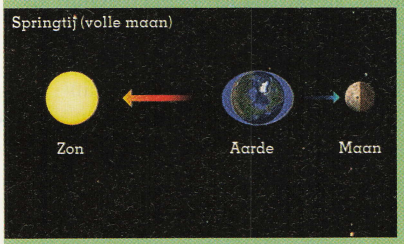
Zie ook 🌐 **www.kijk.nl/artikel/lood**

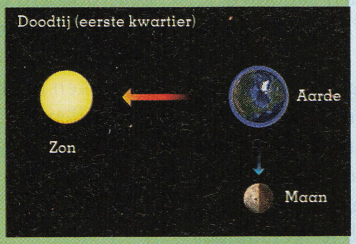
Tekst **André Kesseler** en **Jean-Paul Keulen**

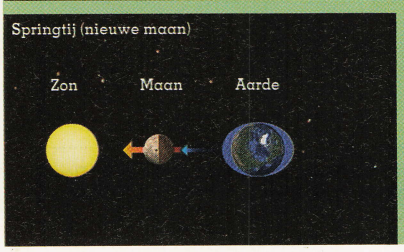
Hoe werken getijden?

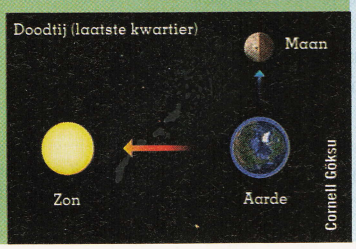
Koos Doekes van de Helpdesk Water meldt: "De aantrekkingskracht van de maan vervormt de aarde. Aan de naar de maan toegekeerde kant van de aarde is die aantrekkingkracht sterker dan gemiddeld, aan de andere kant zwakker. Hierdoor ontstaat de vorm van een rugbybal, met spitse kanten aan de kant van de maan én aan de andere kant. De gezamenlijke oceanen vormen een schil van water die sterker wordt vervormd dan de vaste aarde. Door de draaiing van de aarde verplaatst deze vervorming zich ten opzichte van een vast punt op aarde. Daardoor is het op een dag tweemaal hoogwater en tweemaal laagwater. De zon is vele malen zwaarder dan de maan, maar omdat hij zover weg staat (zo'n 150.000.000 kilometer; de maan zo'n 400.000 kilometer) is het effect daarvan op onze getijden beperkt. Wel worden de getijden extremer als de zon en de maan aan één kant of aan tegenovergestelde zijden van de aarde staan: je krijgt dan springtij. De aarde draait één rondje per dag. Maar de maan loopt, vanwege zijn baan om de aarde, ongeveer 50 minuten achter. Vloed komt op het strand dan ook elke 12 uur en 25 minuten voor (24 uur en vijftig minuten, gedeeld door twee). Hoe groot het getijdenverschil is, is afhankelijk van bijvoorbeeld waterdiepte en zeebodem."











Ook een grote vraag?

Mail hem naar info@kijk.nl!

Ga voor meer vragen en antwoorden naar www.kijk.nl/tag/grote-vragen

Kun je kauwgum veilig doorslikken?

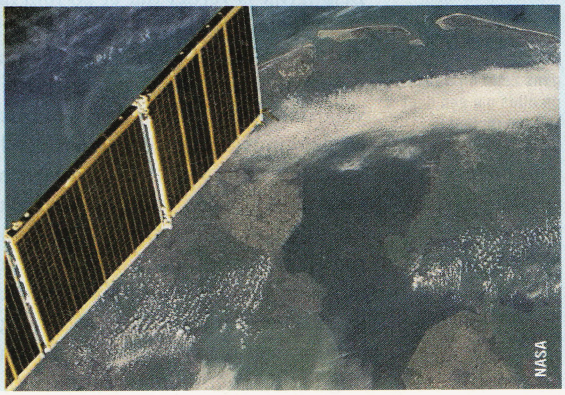
Shutterstock

Er wordt weleens beweerd dat het doorslikken van kauwgum gevaarlijk is. Vaak wordt daar dan het beeld bij geschetst dat het spul zeven weken, maanden of jaren in het spijsverteringskanaal zou blijven rondhangen. Want kauwgum, dat weten we allemaal, is niet verteerbaar. Toch? Het blijkt een fabeltje. Tenzij je in één keer een halve kilo naar binnen werkt, wordt kauwgum gewoon door het lichaam afgebroken. Het enige gevaar van te veel kauwgom, doorgeslikt of niet, is dat je door de kunstmatige zoetstoffen als xylitol of sorbitol aan de diarree raakt.

Wanneer is het ISS boven Nederland te zien?

L. Janssen

Je kunt het International Space Station inderdaad verschillende keren per dag met het blote oog voorbij zien komen. Het is een speldenknop die met behoorlijke snelheid langs komt en het is dus de kunst om op het juiste moment naar het juiste stuk lucht te kijken. Er zijn via internet verschillende handige hulpjes. De NASA Skywatch applet (even googelen) kan helpen, net als de Twitterapplicatie Twisst (www.twisst.nl).


NASA

Groeien nagels harder als ze nat zijn?

Peter Goedbloed

"Pas beweerde iemand in mijn omgeving dat je nagels harder groeien als je lang in bad zit of bijvoorbeeld vaak naar het zwembad gaat", mailt Goedbloed. "Maar is dat wel zo?"
We leggen de vraag voor aan podotherapeut Lieke Schuts. Zij antwoordt: "Een nagelplaat is opgebouwd uit drie lagen: de bovenste, de middelste (gevormd door de nagelmatrix) en de onderste laag (gevormd door het nagelbed). Hoe snel een nagel groeit, hangt af van de mate waarin nieuwe nagelcellen worden gevormd in de nagelmatrix. Normaal gesproken groeit een nagel wekelijks 0,5 tot 1,2 mm. De snelheid is afhankelijk van leeftijd, doorbloeding, voeding en fysiologische belasting. Zo groeien de nagels van de hand waarmee je werkt sneller, en ook medicatie zoals chemotherapie kan van invloed zijn. Maar zaken van buitenaf, zoals langere tijd in water zitten, hebben geen invloed."

Is déjà vu erfelijk?

Fabienne Lantinga

"Ik las dat de ervaringen en leefomstandigheden van je (voor-)ouders zich deels vastzetten in eiwitstructuren die zich rondom het DNA bevinden", schrijft Lantinga. "Zou een déjà vu dan iets te maken kunnen hebben met het DNA dat je hebt geërfd van je (voor-)ouders?"
Over de verklaring van déjà vu, Frans voor 'al gezien', bestaan verschillende theorieën. De kortsluitingstheorie gaat er bijvoorbeeld vanuit dat je hersenen een foutje maken bij het opslaan van je waarnemingen. Normaal gesproken gaan die beelden naar een gebied dat ons bewust maakt van wat we zien, en dan pas naar het geheugengebied. Maar kortsluiting zou er soms voor zorgen dat het beeld direct naar het geheugengebied gaat, waardoor er, zodra we ons kort daarna bewust worden van wat we eigenlijk zien, een déjà vu ontstaat. Neurowetenschappers van het Amerikaanse MIT vonden in 2007 sterke aanwijzingen dat die kortsluitingstheorie het dichtst bij de waarheid komt.

Shutterstock

Dat hangt samen met de gyrus dentatus, een onderdeel van de hippocampus dat ervoor zorgt dat we bijvoorbeeld verschillende locaties van elkaar kunnen onderscheiden. Als we ergens voor het eerst komen, worden bepaalde neuronen in het hersengebied geactiveerd. Wanneer we die plek vervolgens weer bezoeken, worden de neuronen opnieuw actief en weten onze hersenen dat we er al eens zijn geweest. Maar komen we op een plek die veel op de eerste lijkt, dan worden deels dezelfde neuronen gestimuleerd. Als er maar genoeg overlap is, krijg je volgens de onderzoekers een déjà vu. Dat het fenomeen overerfbaar zou zijn, lijkt dus niet zo aannemelijk.

CERN

Met welke snelheid botsen de deeltjes in de LHC?

Tom Van Hauwaert

"De LHC bevat twee cirkelvormige banen waarin deeltjes zich in tegenovergestelde richting bewegen met een snelheid van 0,99999 maal de lichtsnelheid", schrijft Tom Van Hauwaert. "Op de snijpunten van deze twee banen botsen deze deeltjes met elkaar. Met welke snelheid doen ze dat? Je zou denken dat beide deeltjesstromen elkaar naderen met een gecombineerde snelheid van bijna twee maal de lichtsnelheid... wat niet mogelijk is. Met welke snelheid dan wel?"
Het probleem zit hem erin dat de formule om snelheden bij elkaar optellen ingewikkelder is dan je zou denken. Dat komt door de speciale relativiteitstheorie, in 1905 opgesteld door Albert Einstein. Uit deze theorie volgt dat je de twee snelheden niet alleen bij elkaar moet optellen, maar ze daarna nog moet delen door – hou je vast – één plus het product van beide snelheden gedeeld door het kwadraat van de lichtsnelheid. Bij lage snelheden maakt die extra rekenstap weinig verschil voor de uitkomst van het sommetje. Zo lang je het over fietsen en auto's hebt, hoef je er dus niets van aan te trekken; 30 km/u plus 30 km/u is (op een haar na) 60 km/u. Maar als je dicht bij de lichtsnelheid komt, zoals het geval is bij de deeltjes in de LHC, zorgt Einsteins ingewikkelde optelformule ervoor dat de som van twee snelheden nooit boven de lichtsnelheid komt te liggen. Twee keer 0,99999 maal de lichtsnelheid is bijvoorbeeld niet 1,99998 maal de lichtsnelheid, maar 0,99999999995 maal de lichtsnelheid.

In de volgende KijK

Hoe voeden we de were

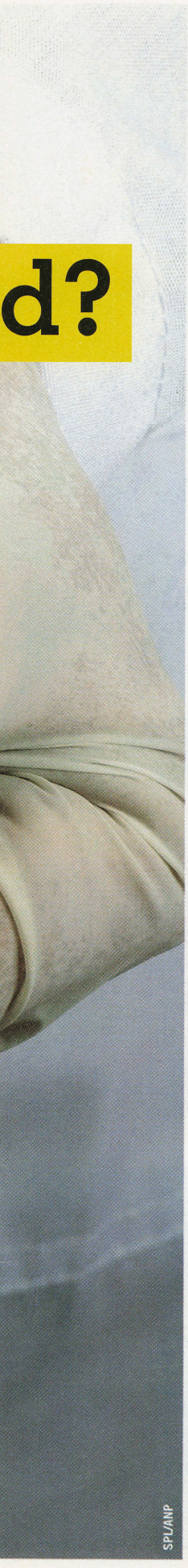
De uitdaging van de 21e eeuw

Therapeutische vaccins tegen kanker: zo werkt het > Kernenergie: waar laten we ons nucleaire afval? > Onveilig gevreeën? Vijf manieren om het goed te praten > Complot! - Obama, de illegale president

KIJK 08 LIGT

VANAF 2 JULI

IN DE WINKEL



Colofon

REDACTIEADRES
KIJK
Postbus 40091
2130 KZ Hoofddorp
088 - 751 83 20
Persberichten: kijk@smm.nl
Vragen over KIJK: info@kijk.nl
www.kijk.nl

HOOFDREDACTEUR
Vivianne Bendermacher
ONTWERP BASISLAY-OUT Lox:
Norbert Vermeer, Martijn Blokland
ART DIRECTION Paul Weisz
BEELDRESEARCH Margriet Bokeloh
EINDREDACTIE Inge Fraters
REDACTIE André Kesseler, Jean-Paul Keulen, Tim van Ham (stagiair)
REDACTIE-ASSISTENTE José van der Peijl, Lisette de Vries
VORMGEVING NEROC.NU,
NEROC'VGM, Ingrid de Koning,
TRAFFIC Raymond van Hese,
Elsje Jonker

AAN DIT NUMMER WERKTEN MEE:
Tim Baks, Stephan van Duin, Ronald Giphart, Wolter de Haan, Raymon Heemskerk, Roel van der Heijden, Sander Koenen, Django Mathijsen, Bennie Mols, Rik Peters, Leo Polak, Dennis Rijnvis, Jop de Vrieze

MARKETING Maartje Rosbender (product-manager), Sjoerd Hagedoorn (assistent), Nathalie Offerhaus (stagiaire)
SALES Patrick van Hooy (manager), Anoeshka Harpal (account executive, 088 - 751 83 52), Sander de Haas, Fleur van Hogerwou, Marco van de Lisdonk, sales@smm.nl
ADVERTENTIEMARKETING Bart de Bruin, Ellen Gabel, Leontien de Graauw, Ellyne Hagen (088 - 751 83 62)
PRODUCTIE René Suter

UITGEVER Cor Jan Willig
DIRECTIE Eric Ariëns

Service & Informatie

ABONNEMENTSPRIJZEN
Er zijn drie verschillende betaalwijzen. De prijzen voor 1 jaar (13nrs) zijn:
Acceptgiro/digitale nota: € 57,85
Automatische incasso: € 55,25
Voor bezorgadressen buiten Nederland, kijk op www.zester.nl/klantenservice.

VOORWAARDEN
Het abonnementsgeld dient vooruit te worden voldaan. Bij niet tijdige betaling worden herinneringskosten in rekening gebracht. Een abonnement geldt voor de opgegeven periode en wordt nadien – behoudens opzegging – automatisch verlengd met een periode van maximaal 1 jaar. Opzegging van het abonnement dient uiterlijk 6 weken voor verschijning van het laatste nummer van de abonnements-termijn te gebeuren. Prijswijzigingen voorbehouden.

NIEUWE ABONNEMENTEN
Bel gratis 0800 – 556 55 60; 7 dagen per week van 09:00-21:00 uur, of ga naar www.zester.nl/kijk of vul de bon in dit blad in.

ADRESWIJZIGINGEN
Uiterlijk drie weken voor de verhuizing:
Bel 0900 - 235 9378 ma. t/m vrij.
09:00-21:00, za. 10:00-14:00 uur, 10ct/minuut)

KLANTENSERVICE
Neem voor vragen over abonnementen, reeds verschenen nummers nabestellen of andere onderwerpen contact op met: Sanoma Uitgevers, afdeling Klantenservice, postbus 431, 3000 AK Rotterdam, bel: 0900-235 9378 (ma. t/m vrij. 09:00-21:00, za. 10:00-14:00 uur, 10 ct/min.) of
ga naar: www.zester.nl/klantenservice.
Reeds verschenen nummers kunnen tot twee edities worden nabesteld.

BEËINDIGEN VAN HET ABONNEMENT
Uiterlijk 6 weken voor verschijning van het laatste nummer van de abonnements-termijn:
Bel 0900-235 9378 (ma. t/m vrij. 09:00-21:00, za. 10:00-14:00 uur, 10 ct/min.)

TIJDSCHRIFT NIET ONTVANGEN?
Bel 0800-538 3736 (gratis: 24 uur per dag bereikbaar).
Alleen voor het laatst verschenen nummer!

LEVERINGSVOORWAARDEN
Levering van tijdschriften en levering en verkoop van Premies en Handelsartikelen geschiedt volgens de Leveringsvoorwaarden Abonnementen, Welkomstgeschenken en Artikelen.
Je kunt die vinden op www.zester.nl/klantenservice.
Je kunt deze voorwaarden ook schriftelijk opvragen bij Sanoma Uitgevers, Postbus 40005, 2130 KM Hoofddorp.

PREMIES EN HANDELSARTIKELEN
Helaas is de bestelling van handelsartikelen vanuit landen buiten Nederland niet mogelijk. Voor alle premies/aanbiedingen/acties in Nederland geldt: zolang de voorraad strekt.

PRIVACY
Sanoma Men's Magazines BV, onderdeel van de Sanoma Uitgevers groep, de uitgever van KIJK, legt van haar abonnees en klanten in het kader van haar dienstverlening gegevens vast. De verantwoordelijke voor de gegevensverwerking is Sanoma Men's Magazines B.V., Capellalaan 65, 2132 JL Hoofddorp. In overeenstemming met de WBP is de verwerking aangemeld bij het College Bescherming Persoonsgegevens te Den Haag. Deze gegevens worden gebruikt ter uitvoering van de overeenkomst en om abonnees en klanten te informeren over relevante producten en diensten van Sanoma Men's Magazines B.V., onderdeel van de Sanoma Uitgevers groep. De gegevens kunnen ook worden gebruikt door onze groepsmaatschappijen en door zorgvuldig geselecteerde organisaties om abonnees en klanten te informeren over relevante aanbiedingen betreffende producten en diensten. Als je op deze informatie geen prijs stelt, dan kun je dit schriftelijk doorgeven aan Sanoma Men's Magazines B.V., Capellalaan 65, 2132 JL Hoofddorp onder vermelding van 'privacy' of per e-mail: privacy@smm.nl.

VOOR DE BELGISCHE LEZERS
Uw gegevens worden opgenomen in het adressenbestand van Sanoma Magazines Belgium, Telecomlaan 5-7, 1831 Diegem, om uw aanvraag te beantwoorden en om u informatie over onze producten toe te sturen. Ze worden ook opgenomen in het adressenbestand van WDM, Research-dreef 65, 10170 Brussel, om u informatie over de producten van WDM toe te sturen. Indien u niet wenst dat u gegevens voor direct marketing gebruikt worden, contacteer Sanoma. Sanoma en WDM kunnen uw gegevens aan derden (zoals commerciële partners) overmaken voor direct marketing, tenzij u zich verzet. U kunt uw gegevens steeds raadplegen, verbeteren of laten schrappen in het bestand van Sanoma en/of WDM.

LICENSING & SYNDICATION
KIJK is available for International Licensing and Syndication. For more information please e-mail licensingand-syndication@sanoma-uitgevers.nl or call Mrs. Elly Goodall – 0031 (0)23 – 556 46 62.

COPYRIGHT NOTICE & AUTEURSRECHT-VOORBERHOUD
©2010 – Sanoma Men's Magazines B.V., onderdeel van de Sanoma Uitgevers groep.
Niets uit deze uitgave mag geheel of gedeeltelijk worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar worden gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.

LEESPORTEFEUILLE
Zonder schriftelijke toestemming van de uitgever is het niet geoorloofd KIJK op te nemen in of ter beschikking te stellen van een leesportefeuille.

DISTRIBUTIE LOSSE VERKOOP
Aldipress BV, De Meern, 030-8660611.
Buiten Benelux: Logipress BV, Montfoort, info@logipress.com.

BELGIË
Een jaarabonnement in België kost € 59,00. Bel voor een nieuw abonnement op KIJK naar 02 – 309 29 13 of surf naar www.aboshop.be. De verdeler in België is: Sanoma Magazines Belgium, Telecomlaan 5-7, 1831 Diegem. Helaas is bestelling van handelsartikelen in België niet mogelijk.

Nederlands uitgeversverbond
Groep publieks-tijdschriften
SanomaUitgevers
HOI 2010 PRINT

ZO?! ZIT DAT
Ontdek 't zelf!

Nu in de winkel:
De Zo Zit Dat Verkiezingenspecial
- Hoe werkt onze politiek?
- Kletsen met politici
- Kamervragen van kinderen
- Doe mee met de kinderverkiezingen!

JA, ik neem een KIJK jaarabonnement (13 nummers) en betaal slechts **€ 39,50**. Dat is bijna **40% korting!**

Naam:
Straat:
Huisnummer:
Postcode: Woonplaats:
Geboortedatum:
Telefoonnummer:
E-mail:

❑ Op mijn e-mailadres/telefoonnummer wil ik van Sanoma Men's Magazines (onderdeel van Sanoma Uitgevers Groep) haar partners en zorgvuldig geselecteerde bedrijven informatie en interessante aanbiedingen ontvangen.

Ik machtig hierbij Sanoma Men's Magazines (onderdeel van Sanoma Uitgevers Groep) om het abonnementsgeld automatisch af te schrijven van mijn bankrekening:

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Datum: Handtekening:

10859669-1032231O1

Het abonnement loopt minstens een jaar en tot wederopzegging.
Bel voor de abonnementsvoorwaarden in België naar 02 - 309 29 13 of surf naar www.aboshop.be

Stuur deze bon in zonder postzegel naar:
KIJK
Antwoordnummer 11431
2400 VC Alphen aan den Rijn

4 19 34 N | 73 35 50 O
Google Earth™ Mapping Service/GeoEye

Zinkend paradijs

Tekst **André Kesseler**

De coördinaten die Arne Deruyck mailde, leiden naar prachtige plaatjes. Nog wel. Je ziet het toeristenparadijs de Malediven, op ongeveer 500 kilometer ten zuiden van India. Rechts staan luxe paalwoningen, die volgens Deruyck zijn gebouwd door arme Indiërs. De Malediven bestaan uit 1192 eilandjes, waarvan er slechts 200 worden bewoond door de bijna 300.000 inwoners. Het is het laagste land ter wereld (gemiddeld 1,5 meter boven zeeniveau) en dat zorgde ervoor dat president Mohamed Nasheed twee jaar geleden een opmerkelijk besluit nam. Hij wil een deel van de inkomsten van de toeristenindustrie gebruiken om stukken land in India, Sri Lanka en Australië te kopen. Verwacht wordt namelijk dat de zeespiegel rond de Malediven in 2100 met bijna 6 meter zal zijn gestegen. En Nasheed wil er zeker van zijn dat zijn volk dan een veilige plek heeft om naartoe te verhuizen.

Ook een goede Google Earth-locatie voor op deze pagina's? Stuur dan een mailtje met de coördinaten en korte omschrijving naar info@kijk.nl

BIJ PREPAID 50% KORTING

OP ZORGELOOS INTERNET BLOX

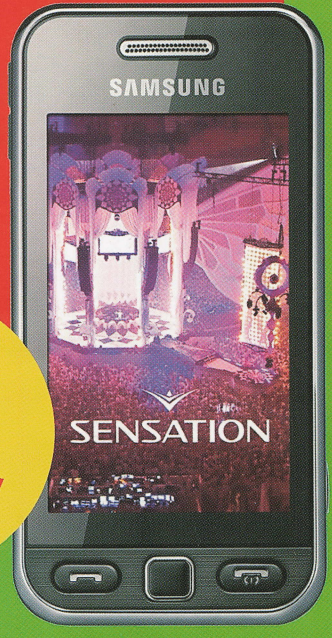
vodafone

Van ~~€9,50~~ voor €4,75
per 30 dagen

sms gratis "zorgeloos internet aan" naar 4000

Ook bij de Samsung Star Sensation €109,99

power to you



2 GB Sensation content + Skull Candy headphone